



Educação 4.0 e o ensino de geografia em espaços de criação digital: olhares para a realidade virtual

Education 4.0 and geography teaching in digital creation spaces: perspectives on virtual reality

Educación 4.0 y enseñanza de geografía en espacios de creación digitales: perspectivas sobre la realidad virtual

DOI: 10.5418/ra2024.v20i43.18787

FRANCISCO KENNEDY SILVA DOS SANTOS

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

ITALLO FERNANDO DE FREITAS SILVA

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

V.20 n°43 (2024)

e-issn : 1679-768X

RESUMO: O termo Educação 4.0 tem como uma de suas premissas, usar as tecnologias como ferramentas pedagógicas inovadoras que transformem as práticas educativas para facilitar e diversificar o processo de ensino-aprendizagem, atendendo a todos os alunos, e suas diferenças. Os espaços de criação digital têm se incorporado a escola e exigido do professor de geografia o domínio de um conjunto de saberes que transcendem e se articulam com os conhecimentos geográficos e que já estão presentes no chão da sala de aula, podendo assim, incorporar-se em sua prática pedagógica. Diante deste contexto, o artigo busca uma análise da adoção da Realidade Virtual (RV) em espaços de criação digital a partir de uma racionalidade prática como potencializadora para a construção de saberes e dos conhecimentos geográficos em contexto de ensino.

Palavras-chave: tecnologias digitais; educação 4.0; espaço de criação digital; docência em geografia.

ABSTRACT: The term Education 4.0 has as one of its premises, the use of technologies as innovative pedagogical tools that transform educational practices to facilitate and diversify the teaching-learning process, serving all students, and their differences. The digital creation spaces have been incorporated in the school and require the geography teacher to master a set of knowledge that transcends and articulates with geographic knowledge and that are already present on the floor of the classroom, and can thus be incorporated into their pedagogical practice. Faced with this context, the article seeks an analysis of the adoption of Virtual Reality (VR) in digital creation spaces from a practical rationality as a potential for the construction of knowledge and geographical knowledge in the context of teaching.

Keywords: digital technologies; education 4.0; digital creation space; teaching in geography.

RESUMEN: El término Educación 4.0 tiene como una de sus premisas, utilizar las tecnologías como herramientas pedagógicas innovadoras que transforman las prácticas educativas para facilitar y diversificar el proceso de



enseñanza-aprendizaje, al servicio de todos los estudiantes y sus diferencias. Los espacios de creación digital se han incorporado a las escuelas y requieren que los profesores de geografía dominen un conjunto de saberes que trascienden y se articulan con los saberes geográficos y que ya están presentes en el aula, pudiendo así incorporarlos en su práctica pedagógica. Ante este contexto, el artículo busca analizar la adopción de la Realidad Virtual (VR) en espacios de creación digital basados en la racionalidad práctica como facilitador de la construcción de conocimientos y conocimientos geográficos en un contexto de enseñanza.

Palabras clave: tecnologías digitales; educación 4.0; espacio de creación digital; enseñanza de geografía.

INTRODUÇÃO

Este artigo insere-se no campo das investigações que elegem o ensino de Geografia e o uso das tecnologias digitais como possibilidade de mediação pedagógica para a prática docente em contextos educacionais frente ao novo paradigma da Educação 4.0, uma dimensão que correlaciona uma racionalidade técnica-científica e uma racionalidade pedagógica (Schwab, 2019).

Neste contexto, a Secretaria de Educação de Pernambuco agregou à educação do cotidiano uma nova agenda: a do século XXI. Desta forma se destacam Escola do Futuro, Conecta Aí, o Incluir PE Digital e o Educa-PE, que são exemplos de projetos e programas ligados à área de inserção das tecnologias no do estado de Pernambuco. Os programas demonstram o trabalho que vem sendo desenvolvido no estado para que a sociedade seja conectada com as demandas da era tecnológica, englobando a educação.

A valorização do trabalho do docente, neste cenário, é concebida como um dos eixos da política do Governo de Pernambuco através de um conjunto de incentivos, entre eles a inserção de um aparato técnico e informacional que têm criado espaços de conhecimento consolidando e ganhando destaque frente a novos conceitos como é o caso das cidades digitais e da inovação inclusiva.

Diante deste quadro, a possibilidade de investigar estes novos cenários e as práticas que incidem a partir de seus sujeitos permitirá a construção de referências para orientação do uso destes recursos, não como produto isolado de uma prática, mas como instrumento de mediação pedagógica, o que nos leva para nosso objetivo de compreender a mudança operada no trabalho docente dos professores de Geografia da educação básica, no plano de suas representações diante da integração das tecnologias digitais no ensino de Geografia, de suas atitudes diante desse novo modo de mediação pedagógica, das práticas pedagógicas em espaços de criação digital.

Como primeira aproximação, procurou-se ampliar o estado da arte da pesquisa por meio da revisão bibliográfica, tendo como meta à análise e síntese de estudos que discutem o trabalho docente e o uso de novas tecnologias, em especial das tecnologias digitais para o ensino de Geografia.

Na segunda fase, realizou-se um estudo das atitudes e das práticas dos docentes envolvidos com as tecnologias digitais, compreendendo a realização de entrevistas e grupos focais, buscando assim explicitar e aprofundar as categorias suscitadas na primeira fase da pesquisa.

Além das escolas de referência das GRE citadas, incluiu-se a Escola de Referência em Ensino Médio Porto Digital. A escola fica localizada na área central da cidade do Recife-PE. A instituição de ensino desenvolve práticas educativas voltadas ao novo contexto de escola 4.0, nesse sentido, conforme o levantamento feito na Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco, o ensino da instituição é pautado na educação tecnológica, na modalidade integral, ofertando o curso técnico em desenvolvimento de sistemas.

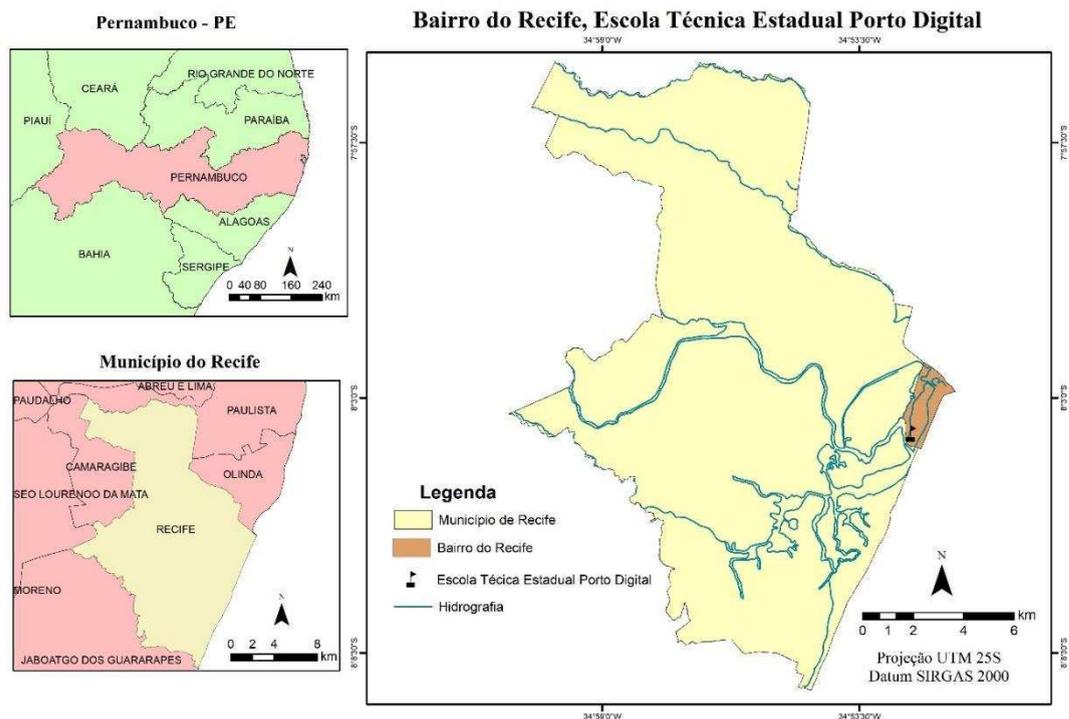


Figura 1 – Localização geográfica da escola Porto Digital – Recife/PE

Fonte: Autor 2, 2021

A Escola de Referência em Ensino Médio Porto Digital, destaca-se por oferecer toda a estrutura necessária para o conforto e desenvolvimento educacional dos seus alunos como, por exemplo: Internet, Banda Larga, Refeitório, Biblioteca, Laboratório de Ciência, Laboratório de Informática, Auditório, Pátio Descoberto, Sala do Professor e Alimentação.

EDUCAÇÃO 4.0 E OS ESPAÇOS DE CRIAÇÃO DIGITAL

O atual estágio de desenvolvimento científico e tecnológico, que Santos (1998) denomina de período técnico-científico-informacional, requer significativas transformações nos diversos setores da sociedade, como um pressuposto natural de readaptação a uma nova realidade, cada vez mais complexa e instituídas em rede. No âmbito educacional, com ênfase na Geografia, a tecnologia vem ao encontro de novas perspectivas que visam dinamizar o processo ensino/aprendizagem, através de instrumentos interativos auxiliares.

A utilização das tecnologias digitais como aliadas do professor na sua prática docente tem derrubado barreiras geográficas, promovendo o acesso ilimitado a informação e comunicação. “A necessidade de comunicação dá, assim, origem e forma as novas tecnologias que expandem suas fronteiras e a alimentam” em rede, Ramos (2009, p. 7).

A implementação desses espaços de criação digital vem para ressignificar a prática e a maneira de se enxergar a escola do século XXI, e rever os novos moldes e ‘nuances’ proporcionados pela quarta revolução industrial e da Educação 4.0. Deve, portanto, ocorrer uma integração entre o espaço escolar, o mundo do trabalho e projeto de vida.

Nos estudos de Führ e Haubenthal (2019, p.62-63), encontramos as seguintes explicitações:

(...) d) Educação 4.0 - Com o advento da Quarta Revolução Industrial e da era digital, a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se de forma globalizada, sem limite de tempo e espaço geográfico. O educador, nessa chuva de sinapses de informações acessíveis pelas TICs, necessita inserir a cultura digital e as metodologias ativas em sua prática pedagógica, para tornar-se o orquestrador, o curador das múltiplas informações junto ao educando.

Na educação 4.0 o professor de geografia precisa contribuir para que o discente desenvolva as competências, numa interrelação inseparável de conhecimentos (conteúdos), e habilidades para investigar a natureza complexa dos fenômenos do contexto da era digital (Führ; Haubenthal, 2019).

O professor de geografia exerce um papel essencial neste novo mundo digital, não mais como um provedor de conteúdos, mas funcionando como um catalisador de reflexões e conexões para seus alunos nesse ambiente mais complexo, que também é mais rico e poderoso. A era digital requer novas habilidades tanto dos discentes quanto dos docentes, pois se procura formar cidadãos capazes de inovar e solucionar problemas, em qualquer campo de conhecimento, preparando os futuros profissionais para profissões que ainda estão surgindo (Moraes, 2020).

O incremento das tecnologias digitais na indústria fez com que diversas máquinas e *softwares* passassem pelo processo de massificação, o que já ocorreu com a internet e com os computadores. Hoje, as impressoras 3D, a realidade virtual, a realidade aumentada, o Qrcode e programas computacionais vêm sendo incrementados na vida da população, com isso, novos espaços produtivos foram criados com a finalidade de se trabalhar com essas ferramentas tendo em vista o baixo valor

aquisitivo para manutenção bem como o desenvolvimento desses aparatos. Esses espaços são conceituados como “espaços de criação digital”.

Nesses ambientes, o estímulo a criatividade e a resolução de situações problema é uma realidade onde chega a ser um princípio filosófico que reafirma a sua funcionalidade enquanto espaço físico e *cibernético*. Tais espaços ganharam notoriedade com o advento do novo milênio, estes, podem ser financiados pelas iniciativas (pública, privada, colaborativa ou mista) e ser da tipologia (*Makerspaces*, Laboratório de fabricação Digital e *FabLabs*).

A cultura *maker* se materializa através das atividades desenvolvidas, chamaremos aqui de “projetos”, nestes, a depender do público, podem ser desenvolvidos softwares, protótipos, objetos em modelagem 3D, designer entre outros. Dentro desse mundo de possibilidades temos os *Makerspaces* que Segundo Taylor; Hurley; Connolly (2016, p. 1) “fornecem instalações em um espaço abertamente acessível, dando acesso a recursos, incluindo fabricação digital e eletrônica aberta”.

Os laboratórios de fabricação digital são caracterizados segundo Costa e Pelegrine (2017, p. 59) por serem “instalados em ambientes educacionais formais ou fortemente conectados a eles, geralmente atrelados a um departamento específico nas instituições”. Diante disso, é possível constatar que o acesso a esse espaço “criativo” é mais restrito se comparado com os demais existentes.

Do ponto de vista de acesso livre ao público, os *Fablabs* se destacam nesse quesito. Esses espaços de criação digital segundo Costa e Pelegrine (2017, p. 59) “se diferenciam dos demais espaços *maker* por apresentar requisitos básicos, tais como: abertura do espaço para comunidade em parte do tempo, participação ativa na rede de *fablabs* e compartilhamento de conhecimento, arquivos e documentação”.

Esses novos espaços de criação digital se diferenciam das concepções estéticas vista nas escolas tradicionais. Na sala de aula tradicional, as cadeiras são postas em fileiras, a estética do ambiente é bastante cartesiana do ponto de vista do *layout* organizacional. Já nesses espaços *Maker*, as salas se transformam em laboratórios pautados na resolução de situações problemas ou até mesmo na construção de novos produtos inovativos, Mendonça (2018).

É necessário que as escolas passem por um processo de modernização para implementar novos espaços físicos. No próprio contexto escolar é muito comum existir a chamada sala de informática, sendo vista apenas como a única alternativa de modernização dos espaços escolares, é preciso mais, é de fundamental importância inovar e transcender essa concepção organizacional tradicional, dando uma nova roupagem a função estética da escola.

As escolas podem incrementar esses novos espaços *Maker* mesmo tendo uma concepção organizacional tradicional, a construção de um laboratório de informática atrelado a disponibilidade de impressoras 3D, já é suficiente para dar um novo olhar funcional a esse ambiente. Nesses espaços, os estudantes podem desenvolver atividades de cunho científico considerando buscar respostas para

resolução de problemas existentes na própria instituição. Por exemplo, desenvolver um projeto onde se construa óculos de realidade virtual, que os estudantes possam realizar o reconhecimento ou mapeamento virtual da escola através de câmeras digitais que captam imagens em 360° graus, com a objetividade de se reconhecer os espaços da escola.

Outra funcionalidade desses espaços de criação digital nas escolas, é a possibilidade da elaboração de protótipos através das impressoras 3D. Nas aulas de Geografia, por exemplo, as impressoras podem criar representações topográficas da região onde a escola está situada, com isso, o professor poderá, a partir da construção deste material, apresentar o conteúdo a ser estudado, neste caso, os estudos das representações cartográficas.

As aprendizagens inovadoras que ocorrem nesses espaços de criação digital, não estão restritas às práticas pedagógicas. Para elas ocorrerem significativamente, são necessários esforços. Devemos transcender essa concepção de pensar que o professor é o responsável pelo não envolvimento da turma no que se refere ao *feedback* que a mesma dará durante as aulas. Buscar novas maneiras de se trabalhar, talvez seja o caminho para uma educação significativa, do ponto de vista de preparar esse estudante que mais adiante estará incluso na cadeia produtiva do trabalho e capacitá-lo para ser autônomo e confiante das suas responsabilidades.

A implementação desses espaços de criação digital, vem para ressignificar a prática e a maneira de se enxergar a escola do século XXI e de rever os novos moldes e nuances proporcionados pela quarta revolução industrial. Deve ocorrer uma integração entre o espaço escolar, o mundo do trabalho e projeto de vida. No caso da utilização da realidade virtual, hoje, já é possível vê-la no chão das fábricas, os ambientes imersivos reproduzem protótipos de peças automobilísticas bem como os *designers* dos automóveis. A Realidade Virtual (RV) também está presente no setor da construção civil, anteriormente, só era possível observar a planta das construções mediante a elaboração de produtos cartográficos (mapas), atualmente, já é possível visitar o empreendimento realizando uma simulação imersiva.

Existe uma tendência de implementação desses espaços de criação digital nos ambientes escolares, diversos projetos pedagógicos podem ser desenvolvidos nas escolas com a objetividade de levar a solução de problemas que fazem parte da comunidade escolar ou de fora dela. Evidentemente para que a modernização ocorra é necessário existir o apoio mútuo entre os órgãos educacionais do Estado responsáveis por passar a verba para as escolas, a formação de base tecnológica para ajudar a instruir o docente no manuseio dos aparatos tecnológicos e por fim, o interesse tanto dos professores quanto dos estudantes.

CONEXÕES ENTRE O CIBERESPAÇO, CIBERCULTURA E A REALIDADE VIRTUAL

oportuno, nesta ocasião, mencionar e esclarecer que muitos os autores se debruçam ou discutem o conceito de cibercultura e ciberespaço. Neste sentido, considerando o pressuposto de que os conceitos levantados em questão são de importante relevância, considerando o potencial de transformação que ambos desempenham no contexto dos estudos de ordem tecnológica (Kenski, 2007).

Mediante ao exposto, é necessário mostrar as diferentes concepções que são inerentes ao *ciberespaço* bem como a *cibercultura* e através destas, pontuar algumas características que permeiam cada um desses conceitos. Dessa maneira, alguns autores contribuem significativamente para a sistematização bem como o raciocínio que é inerente aos estudos dos conceitos propostos nessa escrita. Os autores descritos aqui são Castells (2003); Lévy (1999); Britto (2009); Lemos (2008) entre outros.

Com o advento da revolução técnico, científico e informacional, as relações sociais se tornaram mais dinâmicas, a barreira que existia no espaço-tempo foi se encurtando fazendo com que as pessoas pudessem se comunicar sem necessariamente precisar estar próximo uma das outras. Esses processos ocorreram em meados das décadas de 1970 e 1980, quando se introduziu os computadores nos modos produtivos do trabalho.

Com a evolução dos aparatos tecnológicos, bem como a massificação do acesso à rede mundial de computadores, o *ciberespaço* tornou-se palco da difusão e propagação da comunicação, materializando-se através do consumo e das trocas de informações, nessa perspectiva, o *ciberespaço* se constituiu como um novo espaço de vivência. Mediante ao exposto, o *ciberespaço* virtualiza as informações através das redes digitais. A nomenclatura *ciberespaço* foi criada por Willian Gibson que se debruçou sobre a literatura, foi na escrita do romance intitulado *Neuromancer* publicado no ano de 1984 que esse termo foi apresentado.

Pierre Lévy (1999, p. 104), menciona que o ciberespaço é materializado através do “universo das redes digitais como o lugar de encontros e de aventuras, terreno de conflitos mundiais, nova fronteira econômica e cultural”. Nesta perspectiva, o espaço virtual reconfigura o mundo contemporâneo, que, por conseguinte é marcado por essas transformações, seja ela de ordem social, econômica, ambiental entre outras. O ciberespaço é palco das mais variadas modificações existentes, ele é um espaço de encontro e desencontro, atrativo e repulsivo, dependendo do ponto de vista de quem o navega.

A cibercultura também emerge nesse panorama tecnológico, portanto, ela é caracterizada pelas relações sociais e padrões de consumo que conseqüentemente se readéquam conforme a necessidade do usuário bem como a coletividade. Neste sentido, Pierre Lévy (1999, p. 130) menciona que “A cibercultura é a expressão da aspiração de construção de um laço social, que não seria fundado nem sobre links territoriais, nem sobre as relações institucionais, nem sobre as relações de poder, mas sobre a reunião em torno dos centros de interesses comuns”.

interconexão se materializa através da propagação da informação, portanto o ciberespaço é um espaço que permite a troca de informações, com isso a barreira física do espaço não é mais vista como uma limitação e sim como uma possibilidade de se fazer *network*. As comunidades virtuais estão alicerçadas nas interconexões, dessa maneira, por trás de casa *interface* digital, existem indivíduos ou grupos de pessoas com afinidades e interesses em comum. O princípio da inteligência coletiva é materializado através das relações cibernéticas existentes na comunidade virtual, este, está correlacionado à questão do ideal coletivo, ou seja, de como a coletividade se adequa ou modula as situações que lhe são impostas.

É possível afirmar que a cibercultura, bem como o ciberespaço contribuem para o entendimento de uma sociedade interativa. Castells (2003, p. 450) menciona que essa sociedade é caracterizada pela interação, que tem a “multimídia, como novo sistema logo foi chamado, estende o âmbito da comunicação eletrônica para todo o domínio da vida: de casa a trabalho, de escolas a hospitais, de entretenimento a viagens.”

A cibercultura bem como o ciberespaço já estão integrados na sociedade atual, esses fenômenos modificaram a forma de como as pessoas interagem, desencadeando uma série de padrões de comportamentos, que reverberam no consumo e nos hábitos das pessoas.

Diante destes contextos, nos aproximamos da Realidade Virtual (RV). A Realidade Virtual tem como principal característica a imersão e simulação em ambientes interativos. Para além disso, a (RV) proporciona ao usuário a possibilidade de torná-la em um game, extrapolando a ideia da simulação e visitação em ambientes virtuais computacionais ou na *interface* de imagens captadas no formato 360° graus.

Os ambientes virtuais são materializados no formato tridimensional ou em captação de imagens reais, neste último, é utilizado uma câmera digital que captura as paisagens com um ângulo em 360° graus. Já na imersão feita através de imagens computadorizadas é possível interagir com os objetos projetados nas simulações, porém toda a parte gráfica é feita através de *softwares* que remetem a estética tridimensional.

Alguns autores conceituam a (RV) como um aparato tecnológico que revolucionou a história do cinema. Além disso, a inserção da realidade virtual no contexto da cibercultura potencializou o consumo dos games fazendo com que eles se massificassem e caíssem no gosto de boa parte da população.

Saindo dessa perspectiva de consumo, presentemente, já é possível mensurar que a realidade virtual pode ajudar a potencializar e sistematizar os saberes que são inerentes ao chão da escola, as possibilidades de aplicação são inúmeras. Existem outros ambientes onde a realidade virtual se faz presente, como, por exemplo: indústria, área médica, arquitetura, artes, entre outros.

Para Lévy (1999) a realidade virtual configura-se através da simulação e interatividade sensório-motora. Neste sentido, é projetado uma ilusão nos óculos de (RV) em que leva o usuário a imergir em ambientes programados por *softwares*. Contudo, Lévy alerta que “Não podemos confundir a realidade virtual com a realidade cotidiana, da mesma forma como não podemos confundir um filme ou um jogo com a verdadeira realidade”.

A realidade virtual nos leva a ambientes de realidades alternativas, tendo por base a tecnologias pautadas no desenvolvimento computacional de softwares. Tais ambientes podem proporcionar ao usuário possibilidades de embarcar nesses contextos virtuais, materializados através de diversas propostas imersivas, seja na simulação de ordem exploratória no sentido de visitação a diferentes paisagens ou até mesmo em jogos com simulações em ambientes elaborados em computadores. O ciberespaço e a realidade virtual estão enraizados na cibercultura, este fato se dá, pois, dentro de um contexto de sociedade cibernética, existem padrões que são inerentes ao consumo de ordem tecnológica.

APLICABILIDADE DA (RV) NO CONTEXTO DA GEOGRAFIA ESCOLAR

Ensinar geografia no contexto atual requer uma maior atenção do ponto de vista metodológico do professor. As possibilidades são inúmeras, frente ao novo contexto de mundo, como já descrito no capítulo anterior. Aqui, cabe ressaltar as impressões a respeito do fazer docente mediante ao olhar sobre o currículo e a inserção das metodologias e práticas ativas no ambiente escolar. A luz de se repensar a ‘práxis’ docente, este capítulo apresenta os cenários imersivos como uma nova proposta que visa colaborar com o processo de ensino-aprendizagem do professor de Geografia. Neste capítulo também são apresentados os cenários e roteiros das oficinas de Realidade Virtual.

A escola é um espaço formal de aprendizagem onde as diferentes concepções de mundo são reverberadas através da cultura. Mediante ao exposto, compreendo esse espaço como um local onde as transformações sociais são materializadas tendo em vista que para além dos muros da escola, os estudantes estão inseridos em diversos contextos sociais. Segundo Cavalcanti (2012, p.47) “A escola é, nessa linha de entendimento, um lugar de encontro de culturas, de saberes, de saberes científicos e de saberes cotidianos, ainda que o seu trabalho tenha como referência básica os saberes científicos”.

Com o advento da inserção da tecnologia digital na sala de aula, é possível estudar e compreender o espaço geográfico através de diversas ferramentas tecnológicas, seja com a utilização do *google maps*, fotometria, entre outras. Aqui, é apresentada a possibilidade de estudar esse espaço geográfico através de experiências imersivas proporcionadas pela realidade virtual.

A aprendizagem geográfica não está limitada ao currículo escolar, a mesma está nas entranhas do pensamento do indivíduo, nas vivências e em suas práticas cotidianas. Segundo Callai (2005), o

conteúdo de Geografia, por ser essencialmente social e ter a ver com as coisas concretas da vida, que estão acontecendo e tem a sua efetivação num espaço concreto aparente e visível.

Segundo o pensamento de Gadotti (2008), o ciberespaço emerge nesse contexto de mundo tecnológico ou globalizado. Diante disso, a escola necessita se transformar e essa transformação surge através de um projeto de escola inovadora onde se instiga e desperte o interesse do aluno em buscar o conhecimento. Nesse sentido, o professor desempenha um papel preponderante no processo de formação do estudante.

Conforme o pensamento de Moran:

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. (Moran, 2015, P. 16)

Os ambientes virtuais podem proporcionar diversas formas de aprendizagens, no que se refere às possibilidades de promover situações problemas com um viés educativo, é notório que a utilização do *ciberespaço* como um aliado educacional já se faz presente no cotidiano dos nativos digitais. Prensky (2001) enfatiza que essa geração de pessoas que já nasceram no contexto tecnológico das (TIC's), têm a sua disposição vários aparatos tecnológicos, por exemplo, celulares, computadores, videogames entre outros, nessa perspectiva, o autor denominou essa população como os nativos digitais.

A *gamificação* imerge no contexto *cibernético*, de mundo tecnológico e sobretudo num mundo pautado no consumo massivo das tecnologias digitais. Ela surge como uma proposta enraizada na educação, pautada na abordagem multimodal cuja finalidade é potencializar o processo de aprendizagem, transcendendo assim as práticas tradicionais de ensino. Para Orlandi e et al. (2018, p. 2), a *gamificação* tem sua gênese pautada numa “possível alternativa, que pode agregar diversos modos — multimodalidade — para a captação do interesse dos alunos, o despertar da sua curiosidade, conjugando elementos que levam à participação, ao engajamento, resultando na reinvenção do aprendizado”.

Os processos que são inerentes às práticas educativas num sentido do fazer pedagógico tendo por base a gamificação podem levar o estudante a desenvolver sua cognição e consequentemente pode despertar novas habilidades. Vale ressaltar que a gamificação não se efetiva apenas com a utilização de aparatos tecnológicos, aqui ela é compreendida como uma estratégia que pode potencializar o ensino e aprendizagem, Massi (2017, p. 20)

São inúmeras as possibilidades de obtenção de aplicativos disponíveis na plataforma *Google Play Stores*. Os aplicativos são em sua grande maioria voltados à jogabilidade, porém, existem *softwares* que podem ser explorados sem a objetividade de ser visto como um jogo digital, são as

chamadas imersões em 360° graus não interativos. No universo de aplicativos, foi selecionado alguns que podem auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem. Foi elencado os critérios para selecionar os aplicativos de (RV), tais critérios estão pautados na objetividade e assimilação de diversos temas abordados na Geografia escolar.

A seguir, apresentamos alguns.

O aplicativo *Sites in VR*, está disponível na plataforma *Google Play* jogos, a interatividade proposta em imersão 360° graus leva o usuário a visitação de diversas cidades com destaque ao nível planetário, por exemplo: Egito, França, Bélgica, Marrocos, Grécia, entre outras. O aplicativo tem uma proposta imersiva de visitas panorâmicas a museus, centros comerciais e outros centros urbanos.

O jogo *Solar Space VR* propõe uma imersão através de gráficos de *interface* 3D. Através dessa proposta imersiva o usuário adentra em um ambiente astronômico e explora o sistema solar e os demais corpos celestes presentes e sua movimentação. O jogo é envolvido por uma sonoplastia que prende o usuário dando informações sobre cada objeto identificado.

Também configurado graficamente no formato de *interface* tridimensional, o aplicativo *Jurassic VR*, propõe uma imersão que leva o usuário a ambientes de tempos pré-históricos da Terra. Pode-se observar a composição geológica e da vegetação presente da época exemplificada através das planícies e cadeias de montanhas.

O *VR ocean* leva o usuário a imergir no oceano, a simulação é feita em um ambiente 3D, nele se observa uma vasta quantidade de espécies de animais do ambiente marinho e de sua vegetação. O aplicativo cataloga os nomes dos peixes e dá informações sobre cada espécie.

Com uma proposta imersiva em imagens 3D, o aplicativo *VR Relaxation* leva o usuário a caminhar no campo agrário, possibilitando o mesmo a desfrutar das belas paisagens rurais. O objetivo do aplicativo é proporcionar o máximo de conforto. Apresenta a possibilidade de programar caminhadas e fazer um *tour* virtual embalado pelos sons de pássaros e da natureza.

Através de imagens panorâmicas em ambientes projetados na interface 360° graus, o aplicativo de *RV word virtual reality tour*, promove uma simulação que leva o usuário a conhecer diversas cidades do planeta Terra. O aplicativo propõe uma navegação interativa onde o usuário pode observar as mais variadas paisagens no formato de fotografia imersiva.

O *VR travel virtual reality* tem uma proposta imersiva diferente das demais descritas anteriormente, neste aplicativo a imersão é feita através de vídeos em formato 360° graus, as imagens do aplicativo têm uma resolução ultra-HD. A única similaridade com os demais é que esse aplicativo também mostra diferentes cidades do mundo.

A proposta imersiva do documentário rio de lama VR, que tem *interface* 360° graus, leva o usuário a um ambiente que traz sentimentos tristes concernentes ao desastre de Mariana-MG, que ocorreu no ano de 2015. O ambiente imersivo tem uma sonoplastia melancólica que nos remete a

reflexão sobre o meio ambiente bem como a preservação do mesmo.

As simulações interativas projetadas pelo *VR Player virtual reality*, são elaboradas através de vídeos convertidos em formato 360° graus. Esse aplicativo disponibiliza centenas de vídeos imersivos que remontam a diversas paisagens existentes no planeta Terra. Nele é possível observar montanhas, rios, praias e cidades.

O *Within VR* propõe múltiplas formas de interação, seja em um ambiente de interface 360° graus ou até mesmo em projeções 3D. Assim como os demais, este aplicativo mostra diversas paisagens terrestres e reúne conteúdo em formato que envolvem a proposta de imersão em documentário e jogos.

O aplicativo *MXVR play*, disponibiliza diversos vídeos em formato 360° graus, os vídeos remetem a variadas paisagens, em especial a paisagem do continente africano, como, por exemplo, a Savana africana, as imagens captadas neste aplicativo levam o usuário a imersão com um teor de emoção, em alguns momentos os animais chegam muito próximo da câmera o que dá uma sensação estranha pelo fato de ter um animal de grande porte em sua frente.

O *software VR traffic Run 360°* oferta a possibilidade de estar dentro de um grande centro urbano, nesse aplicativo, o usuário tem a possibilidade de fazer uma simulação em ambientes 3D, explorando a cidade, observando os prédios, os carros e a agitação do meio urbano. É uma verdadeira aventura ao ar livre.

O aplicativo *Caribbean VR Google Cardboard* proporciona ao usuário a sensação de estar visitando as ilhas do Caribe, tudo isso na imersão em 360°graus com imagens e registros reais, as simulações são interativas e dinâmicas, feitas com um toque de realismo na proposta imersiva. É possível ver, do afloramento rochoso à biodiversidade marinha através das visitas interativas realizadas nos pontos turísticos do Caribe.

Levando o usuário em um passeio relaxante, o *Relax River VR* tem a proposta imersiva que nos remete as paisagens naturais, mais precisamente através da observação de montanhas e rios. Com o *software* é possível observar as matas ciliares e o fluxo de água fluvial. Os cenários imersivos de visualização da paisagem podem ser diurnos e noturnos.

Com base na coleta de aplicativos de realidade virtual disponíveis na plataforma *google play*, foi possível observar que a procura por *softwares* de realidade virtual é bastante massiva. Alguns aplicativos chegaram a bater a marca de mais de um milhão de *downloads*, esses números reafirmam que a *cibercultura* se faz presente na atualidade, e nesse caso, o consumo por esse produto demonstra que existe um público adepto a essas propostas interativas e imersivas.

Fazendo os testes nos aplicativos de (RV), foi possível observar que as paisagens eram bastantes exploradas, sobretudo com a interface voltada a projeção em 360° graus. No contexto investigativo, notou-se que majoritariamente as propostas imersivas tinham um teor de observação e

imersão sem necessariamente estar voltadas à proposta de jogabilidade.

Foi observado durante o processo investigativo, que os aplicativos em sua grande maioria foram desenvolvidos recentemente, sendo que o mais antigo foi desenvolvido no ano de 2013 e o mais recente no ano de 2020. Vale salientar que esses aplicativos passam por atualizações, nesse sentido, é difícil afirmar o ano de desenvolvimento do mesmo. Contudo, esse fato não tira o mérito desses *softwares*, visto que existem milhões de pessoas que consomem os mesmos.

Na plataforma *Google Play*, existem milhares de jogos de (RV), porém, o nicho educativo é muito restrito. Nesta perspectiva, selecionei alguns aplicativos de realidade virtual que estavam no nicho de jogos, sendo que estes, se enquadram no contexto educativo pelo fato de sua ambientação estar em consonância aos assuntos abordados na disciplina de Geografia, por exemplo, uma vegetação que é típica de algum domínio morfoclimático ou até mesmo características arquitetônicas que remetem a vida urbana.

Existem variadas possibilidades de aplicabilidade da realidade virtual na sala de aula, no nosso caso, a aplicabilidade está voltada aos assuntos concernentes à ciência geográfica. Neste sentido, o conhecimento geográfico pode ser sistematizado através de diversas abordagens. Tendo por base os aplicativos selecionados, é possível sistematizar assuntos abordados tanto na Geografia física quanto na Geografia humana. Nossa proposta não é separar a Geografia, mas construir caminhos conectivos de pensamentos, e levar o aluno a refletir sobre a interação existente entre a sociedade e a natureza.

No contexto geral, o professor de geografia pode utilizar essa ferramenta em suas aulas, o objetivo não é substituir o livro didático, e sim, mostrar e evidenciar ser possível utilizar a tecnologia a seu favor. Por conseguinte, vale salientar que o ensino de geografia necessita transcender os moldes tradicionais de abordagens pedagógicas. Temos um mundo de possibilidades à nossa disposição, e este pode ser explorado com dinamicidade, obviamente que é necessário ter condições para se obter uma prática exitosa, porém, precisamos nos desprender das amarras que nos são impostas. É notório que a (RV) pode potencializar o ensino de Geografia, dentro dessa perspectiva, o professor também se beneficia com a inserção da tecnologia na sala de aula.

UTILIZANDO A CARTILHA DIGITAL (GEO-RV) NAS AULAS DE GEOGRAFIA DO ENSINO MÉDIO NA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PORTO DIGITAL

A elaboração da cartilha digital (Geo-RV), conforme (Autor 1 e Autor 2, 2023), buscou evidenciar que a Realidade Virtual pode ser utilizada para fins pedagógicos, para além da construção do material educativo e, aponta novas possibilidades de ação a serem trilhadas pelos professores e estudantes. A cartilha ocupa um lugar estratégico na interlocução do instrumental, com o didático e os conteúdos a serem utilizados para atingir determinadas competências. Considera-se que a cartilha digital (Geo-RV) contribui para o planejamento e execução das atividades docentes, nesse sentido, ela

serve como uma ferramenta didática.

A cartilha apresenta figuras ilustrativas captadas através do *Software* livre, *Canva Design* gráfico, em sua versão gratuita. O público alvo são estudantes do ensino fundamental-anos finais e médio. A cartilha apresenta informações sobre a utilização da realidade virtual voltada à prática de ensino de Geografia.

A elaboração da cartilha se deu a partir da implementação das seguintes etapas: 1º) definição do tema; 2º) seleção dos assuntos; 3º) pesquisa bibliográfica; 4º) seleção dos cenários imersivos; 5º) elaboração do roteiro de atividades; 6º) confecção da cartilha; 7º) aplicação em sala de aula. Mediante a execução das etapas, foi possível chegar no produto final como é possível observar nos anexos deste trabalho.

Mediante a elaboração desse material paradidático foi possível enxergar novas maneiras de abordar os conteúdos da Geografia. Com isso, é de fundamental importância construir um roteiro alinhado as novas demandas na área de ensino, nesse caso, a produção de um material que vise orientar os professores, tendo por base a utilização da (RV).

A cartilha dá ênfase a exploração dos cenários imersivos proporcionados pela realidade virtual. Neste contexto, é apresentado as oficinas de (RV) tendo por base a utilização da cartilha digital (Geo-RV). As oficinas foram constituídas de cinco cenários imersivos: o primeiro diz respeito a uma viagem ao sistema solar, o segundo se refere a paisagem biogeográfica da África, o terceiro é concernente à Geomorfologia, o quarto à Geografia da População e o quinto à Geografia Urbana.

A proposta da oficina é levar o estudante a mergulhar nesses ambientes com a finalidade de aprender o tema proposto em questão. Para isso ocorrer, foram elaborados dois roteiros de simulação, nestes, os estudantes terão que executar o passo a passo proposto mediante a orientação do professor (a). Tais simulações reproduzem os ambientes imersivos na perspectiva imersiva em 3D e 360º graus. A cartilha indica um roteiro para ser seguido, o primeiro diz respeito à oficina; Terra: forma e movimentos.

O primeiro cenário imersivo refere-se a ida ao sistema solar, neste, o estudante poderá conhecer todos os corpos celestes dessa parte do universo. O objetivo desta imersão é estudar os movimentos de rotação e translação que o planeta Terra realiza. Dentro de uma nave espacial, o usuário dos óculos de (RV) vai gradualmente falando aos colegas e ao professor (a) o que está sendo constatado na simulação. Esse primeiro cenário reproduz o ambiente em gráficos computacionais 3D.

O roteiro da oficina intitulada (Terra: forma e movimentos) é apresentado a partir dos seguintes pontos: ementa; competência da BNCC do (6º) ano do ensino fundamental-anos finais; objetivos; Público alvo; duração da aula; quantidade de óculos por estudante; entre outros. Também é indicado através da oficina investigativa (visitando o sistema solar), um roteiro (passo a passo) que ajudará no processo de exploração do ambiente tridimensional.

segundo cenário imersivo apresenta a paisagem biogeográfica do Quênia, localizado na África oriental. Através dessa proposta imersiva, o estudante irá visitar a savana africana, tendo como objetivo estudar a paisagem biogeográfica desta região do planeta Terra. Questões de ordem climática e pedagógica também serão estudadas através dessa imersão. Os gráficos projetados na (RV) foram captados de imagens de câmeras na perspectiva 360° graus.

A oficina Biogeografia do Quênia está pautada no seguinte roteiro: Ementa; Objetivos; competência da BNCC do Ensino Médio, entre outros. O público alvo são estudantes do 1º ano do ensino médio, a atividade tem duração de 50 minutos. Os estudantes poderão explorar tais ambientes mediante ao passo a passo que deverá ser seguido, obviamente por se tratar de uma simulação, no primeiro momento, faz-se necessário reconhecer o terreno para depois começar a coleta de informações presentes no roteiro do professor.

O terceiro cenário imersivo leva o estudante para conhecer paisagens geomorfológicas. A oficina segue o seguinte roteiro: ementa; objetivos; competências da BNCC do Ensino Médio, o passo a passo, entre outros. O público alvo são estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, o tempo médio de duração da atividade é de 1 hora, dividida em dois momentos, o primeiro sendo teórico e o segundo prático.

O quarto ambiente imersivo diz respeito as observações realizadas a partir dos estudos concernentes a Geografia da População. Os conteúdos estão alinhados ao documento formativo Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio.

O quinto Cenário imersivo é abordado a partir da observação da paisagem urbana da cidade de Paris na França e da cidade de Nova York nos Estados Unidos. Essa oficina foi aplicada presencialmente com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.

Todos os cenários imersivos foram desenhados conforme a necessidade de se abordar os conteúdos, nesse sentido, a professora orientou dar os últimos três conteúdos elencados anteriormente, pois os mesmos não foram abordados em sala de aula ainda, com isso, foram acrescentados três ambientes imersivos, nessa perspectiva, realizei uma nova edição no documento paradidático para realinhar aos conteúdos abordados pela professora. A seguir é apresentado as análises obtidas através da execução das oficinas de (RV) na Escola Técnica Estadual Porto Digital.

O uso da tecnologia imersiva (realidade virtual) fez com que os estudantes ficassem mais curiosos com o assunto estudado, com isso, foi possível observar o interesse por parte dos estudantes. Durante a execução da atividade imersiva, a professora também participou realizando observações nas paisagens. Alguns relatos de estudantes do primeiro ano do ensino médio foram coletados, como é possível observar logo abaixo:

Gostei muito do intuito e da ideia da atividade utilizando a realidade virtual. Acho que uma boa dinâmica ajuda bastante no processo de aprendizado (Y.Z Estudante do 1º ano do ensino médio)

Notei a presença de rochas que sofreram, aparentemente, intemperismo químico e físico através da ação do vento e da água; além de fragmentos rochosos provavelmente provenientes da erosão. No cenário, também pôde ser observada a areia, uma das características mais constatadas em paisagens desérticas (L.M. Estudante do 1º ano do ensino médio).

Percebe-se que a região tem o clima árido, com rochas que aparentemente sofreram bastante com o intemperismo físico, através das ações dos ventos. Rochas menores que sofreram um processo de erosão (G.E. Estudante do 1º ano do ensino médio).

Durante a simulação imersiva, os estudantes ficaram fascinados nas paisagens e no fluxo populacional mostrado através da (RV). Outras observações para além dos aspectos populacionais foram elencadas, tais como: aspectos urbanísticos, organização da cidade, elementos naturais e culturais da paisagem. No que se refere ao contexto da Geografia da população, os discentes relataram a experiência imersiva da seguinte forma:

Em relação ao novo recurso utilizado na aula, a realidade virtual, acredito que mesmo com a ausência dos óculos VR pudemos estudar de uma nova forma à matéria de geografia, onde foi possível vermos a demografia de um lugar que está fora do nosso alcance a partir de uma tela. Nessa experiência utópica conseguimos ver a arquitetura, os habitantes e a dinâmica de Hong Kong (K.F. estudante do 2º ano do ensino médio).

A realidade virtual, na Geografia, é algo muito útil, pois pode proporcionar a experiência de “estar” em determinado local, sendo usada para mais exatidão e interação no estudo de todo o mundo, como Hong Kong (A.N. estudante do 2º ano do ensino médio).

Sobre a realidade virtual, é um ambiente virtual que conecta pessoas com o mundo virtual como se a pessoa estivesse lá, é conectar pessoas com outros lugares e mundos virtuais trazendo uma ótima experiência com outra realidade é pode conectar a pessoa com outras pessoas e jogos, é a experiência que foi vivenciada na aula do dia 06/08/2021., trouxe uma experiência quase presencial de Hong Kong, mostrando sua paisagem é quase como se tivesse vivenciado ela naquele momento, o lugar a pessoa é tudo que Hong Kong pode trazer para nós (J. L. estudante do 2º ano do ensino médio).

A minha pessoa achou uma experiência gratificante e inovadora, que traz a sensação que realmente a pessoa está naquele lugar/ponto, e pode ainda desfrutar de tais lugares pela cidade/país/região (W.R. estudante do 2º ano do ensino médio).

A organização da cidade, os objetos fluxos e fixos foram analisados na aula, os estudantes elencaram os aspectos urbanísticos observados e pontuaram através de um questionário aplicado via *Google forms*, no questionário foi direcionado para coletar a percepção que os estudantes têm a respeito da observação da cidade, por exemplo: o que chama a sua atenção na paisagem? Descreva a paisagem que você está observando. A partir dessas informações, foi coletado as seguintes percepções:

Pude observar que as construções são bonitas e pouco verticalizadas, Paris na França é muito linda, as ruas são bem delimitadas e largas (G. S estudante do 3º ano do ensino médio).

Os

prédios baixos e a organização deles em volta do rio que corta a cidade. Tudo bastante organizado dando destaque para Torre Eiffel e os prédios estão de uma forma que não atrapalham a paisagem. Gostei da atividade, parece que estou em Paris (H. S estudante do 3° ano do ensino médio).

É muito lindo, vejo bastante propaganda, prédios com grandes telas em LED, os carros passando na rua, a movimentação das pessoas, o barulho da cidade, é tudo muito lindo (D.S estudante do 3° ano do ensino médio).

Painéis luminosos, como base de todo marketing, do acúmulo de capital. Uma selva de pedra, poucos pontos verdes trazendo justamente o mundo urbano, consequente do êxodo rural e da tecnologia (T.M estudante do 3° ano do ensino médio).

Foi impressionante, gostei muito de observar a organização da cidade de Paris e da cidade de Nova York, gosto muito desses centros urbanos, vejo apenas em filmes, com esses óculos VR parece que estou lá (M.T Estudante do 3° ano do ensino médio).

As oficinas contribuem significativamente tanto para o professor quanto para os estudantes, ela também serve como um mecanismo que auxilia a pôr em prática o conteúdo visto apenas de maneira teórica nos livros didáticos. De acordo com Mutschele e Gonsales Filho (1998, p.09):

O ideal que se procura conseguir na formação do professor é unir a teoria à prática. Poucos são os que possuem a intuição educativa. Daí a necessidade de uma formação técnico-pedagógica associada à prática da escola. Exercícios de observação orientada, pesquisas, levantamentos estatísticos, práticas em oficina devem ser estudados experimentalmente e implementados

A busca ativa e o engajamento por parte da professora e estudantes durante a execução das oficinas reforçaram que a construção do material paradidático cartilha digital contribuiu bastante para o aprendizado. As observações orientadas a partir dos cenários imersivos fizeram com que os estudantes enxergassem e problematisassem a partir da paisagem que estava sendo vista através dos óculos de (RV). Logo abaixo, é possível ver alguns registros realizados durante as oficinas. Nos anexos é possível constatar através da declaração de comparecimento e desenvolvimento das atividades imersivas os dias e as atividades desenvolvidas.

As atividades imersivas desenvolvidas com as turmas do ensino médio da escola Técnica Estadual Porto digital, desempenharam um papel preponderante, evidenciando ser possível aplicar ou trabalhar de forma exitosa a partir da utilização de ferramentas pedagógicas, que nesse caso, foi utilizado a tecnologia da realidade virtual. O trabalho coletivo foi instigante e prazeroso de se fazer. Houve um envolvimento mútuo nas oficinas desenvolvidas colaborativamente, tanto os estudantes quanto a professora se envolveram na proposta imersiva dando uma nova roupagem na forma de ensinar e aprender.



Figura 2: Oficina de (RV) – ETE Porto Digital

Fonte: Autores (2023)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As possibilidades e limitações de aplicação da realidade virtual no ensino de Geografia não serão dadas como acabadas e sim como um início que servirá de base para os pesquisadores e professores da educação básica. Cabe salientar que durante todo o processo investigativo, foram encontrados desafios e obstáculos que ajudaram a fomentar o trabalho significativamente.

Através do processo investigativo identificou-se que a Realidade Virtual (RV) é utilizada na indústria dos games, mas também pode ser utilizada com finalidade pedagógica. Atualmente o consumo desses softwares e hardwares tomou proporções gigantescas.

Foi possível constatar que a tecnologia já está presente no ambiente escolar, durante a investigação, foi perceptível que os estudantes tinham familiaridade com os aparatos tecnológicos, tanto no conhecimento quanto no manuseamento dos óculos de realidade virtual. Através da aplicação dos questionários e das simulações executadas no formato remoto e presencial, constatou-se que os estudantes e docentes sentem a necessidade de se utilizar a tecnologia imersiva de realidade virtual.

aplicação das oficinas desempenhou um papel preponderante no sentido de apresentar novas maneiras de ensinar e aprender, com isso, fica evidente que é necessário romper com a lógica de abordagem dos diversos conteúdos trabalhados em sala de aula, nessa perspectiva, a Realidade Virtual vem para somar, para mostrar ser possível ir além do livro didático.

Os espaços de criação digital servem como um ponto-chave, quando estamos observando e pesquisando as tecnologias em sala de aula, é nesses espaços onde o acesso aos recursos tecnológicos irá ser mais presentes e perceptíveis, seja com o viés da disponibilidade dos recursos tecnológicos ou até mesmo com as abordagens metodológicas e visão de mundo que esses espaços propiciam para os estudantes e professores.

A área central da cidade do Recife, onde fica localizada a escola Porto Digital é uma referência pelo fato de ser um laboratório tecnológico, constatou-se que ali é um celeiro de empresas voltadas para a área de tecnologia. A escola também está dentro desse contexto tecnológico, não pelo fato de estar no perímetro do parque tecnológico, mas por desenvolver e envolver os estudantes nesse processo de criação digital. Com isso, a escola oferta para o corpo estudantil a formação tecnológica na modalidade de ensino integral.

Mediante ao exposto, por conseguinte, cabe salientar que os estudos concernentes a utilização das tecnologias digitais em espaços de criação digital é uma tendência. Esses ambientes imersivos passaram por diversas modificações, seja ela estética ou funcional, mas que hoje, já estão presentes no chão da sala de aula, podendo assim, ajudar na prática pedagógica.

Por fim, cabe ressaltar que a pesquisa não é dada como acabada, e sim como ponto de partida que visa contribuir para o melhoramento das práticas de ensino, destacando a utilização das tecnologias. Por conseguinte, deixo uma pausa nessa pesquisa, espero em breve poder voltar a me debruçar sobre esse tema tão importante e necessário frente as mudanças que ocorrem no espaço escolar.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

REFERÊNCIAS

BRITTO, R. R. **Cibercultura**: sob o olhar dos estudos culturais. São Paulo, Paulinas, 2009.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FOhFqZYH>. Acessado em 27/07/2024.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade; tradução Maria Luiza X de A. Borges, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

COSTA, C. O.; PELEGRINI, A. V. O design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil: um mapeamento preliminar. **Design & Tecnologia**, v. 7, n. 13, p. 57-66, 2017. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/375>. Acessado em 27/07/2024.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **O ensino de geografia na escola**. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 45-47.

FÜHR, R. C.; HAUBENTHAL, W. R. Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI. In. **Educação no Século XXI** - Volume 36 – Tecnologia/Organização: Editora Poisson, Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019. p.61-66.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 2, p. 03-11, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/hbD5jkw8vp7MxKvfvLHsW9D>. Acessado em 27/07/2024.

AUTOR 2. O ensino de geografia e a realidade virtual em espaços de criação digital. **Dissertação**. Recife, Pernambuco. Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE, 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

LEMOS, A. **Cidade digital**: portais, inclusão e redes no Brasil. Salvador: EDUFBA, 2008.

LÉVY, P. **Cibercultura**. trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora, v. 34, p. 260, 1999.

MASSI, M. L. G. Criação de objetos de aprendizagem gamificados para uso em sala de treinamento. **Revista Científica Hermes**, n. 17, p. 18-35, 2017. Disponível em: <https://revistahermes.com.br/index.php/hermes1/article/view/304>. Acessado em 27/07/2024.

MENDONÇA, H. A. Construção de jogos e uso de realidade aumentada em espaços de criação digital na educação básica. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 106-127, 2018.

MORAES, E. C. Reflections on Soft Skills and their interfaces with BNCC in the context of Remote. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9412>. Acessado em 27/07/2024.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

MUTSCHELE, M. S.; GONSALES FILHO, J. C. **Oficinas pedagógicas: a arte e a magia do fazer na escola**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

ORLANDI, C. T. R. e et al. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Biblios**, n. 70, p. 17-30, 2018. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1562-47302018000100017&script=sci_abstract. Acessado em 27/07/2024.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, Imigrantes digitais**. Trad. Roberta de Moraes Jesus de Souza. Disponível em https://colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acessado em: 27/07/2024.

RAMOS, J. L. **Avaliação e Qualidade de Recursos Educacionais Digitais**. Cadernos SACAUSEF V, Ministério da Educação, 2009.

Autor 1. Contribuições e desafios à prática docente na atualidade: uma mirada no uso das tecnologias da informação e comunicação como recursos pedagógicos no ensino de geografia. **Caminhos De Geografia**, 20(69), 193–206, 2019 <https://doi.org/10.14393/RCG206941155>. Acessado em 27/07/2024.

AUTOR 1; AUTOR 2. **Cartilha Digital (Geo-RV) - Utilizando a Realidade Virtual (RV) no Ensino de Geografia**, 2021 – Adaptado 2023. Disponível em www.ufpe.br/publicacoes. Acessado em 27/07/2024.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. 2.ed. São Paulo: HUCITEC, 1998.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. Edipro: São Paulo, 2019.

TAYLOR, N.; HURLEY, U.; CONNOLLY, P. **Making community**: the wider role of makerspaces in public life'. CHI 2016 (Human-Computer Interaction conference), SIGCHI (Special Interest Group on Human Computer Interaction), 2016.

SOBRE OS AUTORES

Francisco Kennedy Silva dos Santos  - Professor e Pesquisador do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Ciências Geográficas. Bolsista de Produtividade do CNPQ.

E-mail: francisco.kennedy@ufpe.br

Itallo Fernando de Freitas Silva  - Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco.

E-mail: itallo.fernando@ufpe.br

Data de submissão: 27 de julho de 2024

Aceito para publicação: 16 de novembro de 2024

Data de publicação: 30 de dezembro de 2024