

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – DEPED
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

JHONATAS MAYKE JUNKES DE CARVALHO

**ENSINO DE GEOGRAFIA E REALIDADE AUMENTADA:
AÇÃO DIDÁTICA COM O USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

JHONATAS MAYKE JUNKES DE CARVALHO

**ENSINO DE GEOGRAFIA E REALIDADE AUMENTADA:
AÇÃO DIDÁTICA COM O USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Tarliz Liao

CURITIBA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba

Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação
Coordenação de Tecnologia na Educação
Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação



TERMO DE APROVAÇÃO

ENSINO DE GEOGRAFIA E REALIDADE AUMENTADA: AÇÃO DIDÁTICA COM O USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR

por

JHONATAS MAYKE JUNKES DE CARVALHO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 29 de agosto de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Tarliz Liao
Prof.(a) Orientador(a)

Prof. Dr. Alberto Marinho Ribas Semele
Membro titular

Prof. Dr. Marcelo Souza Motta
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à minha família,
pelos momentos de ausência. Em
especial a minha companheira, amiga e
esposa, pelo carinho, incentivo e
paciência.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a UTFPR e a todos os docentes, deste curso de especialização.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Tarliz Liao, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de trabalho e de curso.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

CARVALHO, Jhonatas Mayke Junkes. **Ensino de Geografia e Realidade Aumentada: ação didática com o uso do aplicativo LandscapAR**. 2019. Número total de folhas, 53. Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Os avanços tecnológicos transformaram a forma como as pessoas se comunicam e se comportam, na Sociedade da Informação. No ambiente escolar, as relações de ensino e aprendizagem tem se modificado, a atual geração de discentes possui maneiras de ser, agir e pensar diferentes das gerações anteriores. Portanto o modelo de ensino tradicional, encontra dificuldades em acessar e promover uma aprendizagem significativa, aos discentes, que desde muito cedo estão sob influência da cibercultura. Neste sentido há a necessidade de adotar novas condutas pedagógicas, que considerem o atual contexto tecnológico e reconheçam as novas demandas educacionais criadas pela difusão das tecnologias digitais e cibercultura, a fim de proporcionar uma aprendizagem ativa, criativa, interativa, colaborativa, e significativa mediada por tecnologias digitais. A partir desse contexto, o estudo de caso propõe uma ação didático-pedagógica, atividade de apropriação conceitual, numa abordagem tecnológica digital, descreve e faz observações sobre a participação de seu público alvo (discentes cursistas do primeiro ano do ensino médio). A situação de ensino-aprendizagem busca promover o ensino de Geografia a partir do uso do aplicativo de realidade aumentada *LandscapAR*, do software social *Whatsapp*, de smartphones e da web. A proposta traz uma revisão de literatura, apresenta a metodologia, indica os materiais utilizados, temáticas e conceitos da disciplina de Geografia a serem explorados no *LandscapAR*, bem como faz observações sobre a aplicação da proposta. A organização do estudo considera a informação ubíqua, proporciona a aprendizagem em espaços e em tempos diferentes, para além dos limites físicos da sala de aula, adota o espaço híbrido e faz uso das mídias locativas e da web. Oportuniza o exercício da literacia midiática na expectativa de desenvolver a sabedoria digital, ao favorecer com que os discentes aprendam a aprender e a produzir na linguagem digital. O aplicativo *LandscapAR* permite que o discente supere as dificuldades de abstração e imaginação das formas do relevo, encontradas a partir da leitura das curvas de nível em um simples cartograma. O aplicativo reconhece essas linhas altimétricas através da câmera do smartphone e gera imagens tridimensionais, que são projetadas no ambiente físico da sala de aula.

Palavras-chave: Nativos digitais. Literacia midiática. Realidade aumentada. Ensino de Geografia. *LandscapAR*.

ABSTRACT

CARVALHO, Jhonatas Mayke Junkes. **Geography and Augmented Reality Teaching: didactic action using the LandscapAR application**. 2019. Total number of sheets 53. Specialization in Innovation and Technologies in Education - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2019.

Technological advances have transformed the way people communicate and behave in the Information Society. In the school environment, the relations of teaching and learning have changed, the current generation of students has different ways of being, acting and thinking than previous generations. Therefore, the traditional teaching model finds it difficult to access and promote meaningful learning for students, who from an early age are under the influence of cyberculture. In this sense, there is a need to adopt new pedagogical conducts, which consider the current technological context and recognize the new educational demands created by the diffusion of digital technologies and cyberculture, in order to provide active, creative, interactive, collaborative, and meaningful learning. digital technologies. From this context, the case study proposes a didactic-pedagogical action, conceptual appropriation activity, in a digital technological approach, describes and makes observations about the participation of its target audience (first year high school students). The teaching-learning situation seeks to promote the teaching of geography through the use of LandscapAR augmented reality application, Whatsapp social software, smartphones and the web. The proposal brings a literature review, presents the methodology, indicates the materials used, themes and concepts of the Geography discipline to be explored in LandscapAR, as well as makes observations about the application of the proposal. The study organization considers ubiquitous information, provides learning in different spaces and times, beyond the physical boundaries of the classroom, adopts hybrid space and makes use of locative media and the web. It enables the exercise of media literacy in the expectation of developing digital wisdom, by helping students learn to learn and produce in digital language. The LandscapAR application allows the student to overcome the difficulties of abstraction and imagination of relief shapes, found by reading the contours in a simple cartogram. The app recognizes these altimetric lines through the smartphone's camera and generates three-dimensional images that are projected into the physical environment of the classroom.

Keywords: Digital natives. Media literacy. Augmented Reality. Geography teaching. LandscapAR

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1–Escaneamento das curvas de nível pelo sistema operacional do aplicativo LandscapAR.....	29
Figura 2–Materiais para reconhecimento e escaneamento dos marcadores pelo aplicativo LandscapAR.....	29
Figura 3 - Imagem projetada em 3D pelo aplicativo LandscapAR, a partir da leitura dos marcadores.....	30
Figura 4 - Interação com a imagem 3D em diferentes perspectivas	31
Figura 5 - Opções de armazenamento e compartilhamento das imagens geradas pelo aplicativo LandscapAR	31
Figura 6–Curvas de nível delineadas e registro em fotografia para inserção no relatório	36
Figura 7 - Uso do aplicativo LandscapAR e salvamento do arquivo	36
Figura 8–Inserção da altimetria nas curvas de nível, adoção da escala, definição do transecto A-B e cálculo da distancia	37
Figura 9 - Interação e criatividade no uso do aplicativo LandscapAR	37
Quadro 1 - Materiais para a efetivação da ação didática pedagógica com o uso do aplicativo LandscapAR.....	34
Quadro 2–Lista de dificuldades, limitações e soluções na aplicação do software LandscapAR.....	49

SUMÁRIO

1 NOTAS INTRODUTÓRIAS	10
2 WEB 2.0, WEB SEMÂNTICA, WEB 3.0 E A EDUCAÇÃO	13
2.1 EDUCAÇÃO TRADICIONAL, EDUCAÇÃO UBÍQUA, ATUAL GERAÇÃO DE DISCENTES E LITERACIA MUDIÁTICA	16
2.2 REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA	24
2.2.1 Realidade Virtual e Aumentada no Ensino de Geografia	26
2.3 LANDSCAPAR	28
3 METODOLOGIA	32
4 UMA PROPOSTA DE AÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA APLICADA AO ENSINO DE GEOGRAFIA	34
4.1 A INTERATIVIDADE DOS SUJEITOS COM O LANDSCAPAR	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A - Modelo de relatório avaliativo, ação didática pedagógica – LandscapAR aplicado ao ensino de geografia	49

1 NOTAS INTRODUTÓRIAS

A teoria do Determinismo Tecnológico (Escola de Toronto) indica que os avanços tecnológicos transformaram a forma como as pessoas se comunicam e se comportam, transformando a sociedade, hoje chamada de Sociedade da Informação. Vários segmentos sociais passam pelo “mal-estar” da pós-modernidade buscando se adaptar, inovar e ressignificar sua forma de atuação, frente às atuais demandas (TOURAINÉ, 1998; TOFFLER, 2001; LÉVY, 1999; CASTELLS, 2005; SANTAELLA, 2013).

No espaço escolar isso não é diferente, embora caminhe a passos lentos (MORAN, 2014) o desconforto dessa estrutura tradicionalmente conservadora, reflete o descompasso entre o modelo social para o qual foi criada, e a atual geração de discentes cada vez mais conectada ao ciberespaço e imerso na cibercultura (GADOTTI, 2003; LÉVY, 1999; PRENSKY, 2001).

As inovações da Web 2.0, Web Semântica e Web 3.0 tornaram a informação ubíqua, deixando-a a um clique do discente. Desde muito cedo esses jovens são expostos ao mundo digital, sua familiaridade com o ciberespaço faz com que apresentem novos hábitos culturais de ser, agir e pensar, se comparado as gerações anteriores. Atualmente inúmeros são os conflitos na escola, relacionados à forma tradicional de ensinar e a necessidade dos discentes nativos digitais em aprender, por diferentes meios e espaços, em especial a partir do uso de recursos e mídias digitais (SANTAELLA, 2013).

Diante de uma sociedade, em que a informação é acessada rapidamente a partir da web, mídias digitais e locativas, é necessário considerar que a aprendizagem pode ocorrer em qualquer tempo e espaço (SANTAELLA, 2013) bem como se espera que o professor cumpra sua função social, adotando estratégias pedagógicas de ensino e aprendizagem condizentes a atual demanda de discentes e ao contexto tecnológico.

Estes apesar de serem nativos digitais, necessitam que os docentes nativos e/ou imigrantes digitais oportunizem ações didático pedagógicas de literacia midiática, para que possam compreender e produzir na linguagem digital, como também aprendam a aprender por meio de dispositivos móveis, recursos digitais e de informações disponíveis na web (GARUTTI, 2015).

A adoção de metodologias híbridas de ensino, em período de crise e transição, parece ser o caminho a ser trilhado, para oportunizar uma aprendizagem significativa, criativa, interativa, engajada, colaborativa e mediada por tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

O ensino de Geografia, na Educação Básica, busca esclarecer o discente sobre as relações estabelecidas entre sociedade e natureza, em diferentes escalas de abordagem ao longo do tempo-espaço, e que na concepção de Santos (2008) são melhores compreendidas a partir das técnicas empregadas para a produção do espaço geográfico.

Ensina-se que estas relações se alteram, no entanto, as práticas educacionais não acompanham o ritmo das inovações tecnológicas e as características da sociedade da informação, que passam a penalizar a atual geração de discentes com estratégias de ensino de outro tempo.

A partir da assincronia do modelo tradicional de ensino de Geografia e as emergentes possibilidades de ensinar por meio de estratégias pedagógicas mediadas por TDIC, este estudo propõe uma ação didático - pedagógica com o uso de recursos digitais e mídias locativas, a fim de oportunizar uma aprendizagem significativa, criativa, interativa, contextualizada e compatível às características da atual geração de discentes.

Diante das transformações culturais, que envolvem a comunicação e educação, proporcionadas pelo desenvolvimento da Web 2.0, Web Semântica e Web 3.0, e pela difusão de dispositivos móveis, em especial smartphones, às camadas populacionais de menor poder aquisitivo, a presente pesquisa desenvolve um estudo de caso a partir do recurso tecnológico de realidade aumentada *LandscapeAR*.

Este aplicativo possui grande vocação pedagógica, ao possibilitar o estudo de percepção e leitura espacial, conceitos geográficos sobre as formas de relevo, paisagem, altitude, perfil topográfico, curvas de nível em mapas e cartogramas. A percepção e leitura espacial das formas do relevo em mapas, é uma tarefa abstrata e pouco atraente para muitos discentes da educação básica, visto a dificuldade de observar as curvas de nível no cartograma e imaginar/ projetar seus contornos e formas de relevo na realidade.

Nesse âmbito a realidade aumentada, é um recurso inovador com grande potencial para sanar as dificuldades de abstração do discente, uma vez que possibilita manipular e simular a visualização de objetos virtuais tridimensionais integrados a sua percepção sensorial do ambiente real, sendo possível a imersão e interação do discente de maneira natural, ao passo que o aproxima de seus hábitos cotidianos de manipulação e uso de aplicativos em smartphones, para diversas finalidades.

Esta pesquisa surgiu a partir das inquietações geradas ao longo do curso de pós-graduação em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC), na habilitação em Metodologias Inovadoras na Educação, ofertado pela UTFPR. Como também pelo desconforto em ser um “nativo digital”(Prensky,2001) da geração Y (Tapscott, 2008; Veen & Vrakking, 2009) que obteve grande parte da formação básica e superior aos moldes tradicionais de ensino,e que sente a necessidade de ressignificar a prática docente, a fim de promover situações de ensino-aprendizagem a atual geração de discentes de maneira contextualizada, ativa, numa abordagem tecnológica digitalcom o uso de TDIC disponíveis e acessíveis para a promoção do ensino de Geografia.

A pesquisa traz um estudo de caso que propõe uma ação didático-pedagógica, atividade de apropriação conceitual, desenvolvida em uma abordagem tecnológica digital, descreve e faz observações sobre a participação de seu público alvo (discentescursistas do primeiro ano do ensino médio) diante a atividade. A proposta é organizada em cinco capítulos, inicialmente apresenta-seumarevisão de literatura sobre como a tecnologia digital tem alterado as formas de comunicação na sociedade, imprimindo novos hábitos de ser, agir, pensar e aprender da atual geração de discentes, bem como destaca-se o descompasso entre as práticas educacionais efetivadas no cotidiano escolar e as possibilidades de ensino do atual contexto tecnológico. Em seguida, as tecnologias de realidade virtual e aumentada ganham destaque, sendo que a RA é investigada e trabalhada por meio do aplicativo *LandscapAR* inserido em uma situação de aprendizagem na disciplina de Geografia. A metodologia apresenta o público alvo, local, período, instrumentos para coleta de dados e encaminha para o quarto capítulo do estudo, o desenvolvimento do passo a passo, efetivação e observações sobre a situação de ensino-aprendizagem, estruturada com o objetivo de oportunizar o exercício da literácia midiática e

promover a aprendizagem mediada por tecnologia digital, com auxílio e uso dos aplicativos *LandscapAR*, *Whatsapp*, smartphones e web. No quinto e último capítulo são realizadas considerações sobre o estudo e a ação didático-pedagógica.

2 WEB 2.0, WEB SEMÂNTICA, WEB 3.0 E A EDUCAÇÃO

Neste texto denominaremos a atual sociedade de Sociedade da Informação (LÉVY, 1999) consoante a outras designações tais como Sociedade em Rede (CASTELLS, 2005) Sociedade da Comunicação, dentre outras. Os avanços tecnológicos alteraram as formas de se comunicar, pensar, criar e interagir das pessoas, nos diversos lugares e partes do mundo. A difusão e evolução da internet trouxe à sociedade da informação a virtualização da comunicação e o aumento do fluxo de informações no ciberespaço, que a cada dia atrai mais adeptos, ao que Lévy (1999) denomina de cibercultura.

A ascensão e massificação da Web 2.0 e o crescente avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), ampliou a relação de conectividade e interatividade entre indivíduos e o ambiente virtual. No estudo sobre o “Papel da Web 3.0 no Consumo Contemporâneo”, Koo (2009) destaca que as iniciativas de ampliar o acesso e incluir digitalmente as camadas da população de menor poder aquisitivo, na escala global, expandiu a internet permitindo sua universalidade.

Em sintonia com as inovações da internet, o mercado de tecnologia passou a desenvolver dispositivos de menor custo e multimodais, ou seja, reúnem as tecnologias de rádio, TV, vídeo, jogos, GPS, calculadora, telefone, câmera, computador e internet, em um único aparelho interativo que permite a integração e/ou convergência digital Lévy (1999) e Jenkins (2008).

Notoriamente, esta convergência digital, atualmente, é representada pelo desenvolvimento das tecnologias digitais móveis (TDM) ou ainda das mídias locativas representadas especialmente pelos smartphones. O maior acesso aos meios de comunicação, e os recursos tecnológicos disponíveis na Web 2.0, alteraram o perfil de consumo dos internautas, estes deixam de ser meros consumidores e receptores de conteúdo, passam a adotar uma postura ativa, de produzir e compartilhar informações na web, tornam-se prossumidores, que vasculham hipermídias, navegam em blogs, vlogs, redes sociais, e se utilizam de

inúmeros aplicativos de mensagens instantâneas, conforme destaca Toffler (2001). Sobre o comportamento dos prosumidores é pertinente destacar que:

[...] a criação de blogs, o uso de Wikis, o compartilhamento de fotos, vídeos e lista de favoritos são práticas comuns entre a maioria dos jovens e pessoas que usam Internet. Esta “nova” forma de utilizar a Web é conhecida como Web social ou Web 2.0. A informação contida na Web 2.0 é utilizada e avaliada por outras pessoas que interagem com o conteúdo e seus criadores (ISOTANI et al, 2008, p. 786).

A internet é dinâmica, a necessidade de onipresença da informação aliada à crescente demanda do web-consumo, estimularam o surgimento da Web Semântica ou Web Inteligente. Nesta fase evolutiva da Web, a inteligência artificial promove a personalização das aplicações e serviços de acordo com o contexto, perfil e padrões de buscas do usuário na web. Sobre a Web Semântica, Isotani apresenta que:

[...] A Web Semântica foi o nome utilizado para introduzir a nova geração de tecnologias que tem como objetivo representar a informação de uma maneira na qual computadores sejam capazes de interpretá-la. Além disso, através desta representação as pesquisas em Web Semântica propõe tecnologias para automação, integração e re-uso da informação mesmo considerando diferentes plataformas de desenvolvimento, sistemas operacionais, protocolos de rede, e outras variações de tecnologia (ISOTANI et al, 2008, p. 787 apud DEVEDZIC, 2006).

Ainda sobre a Web Semântica, Koo (2009) ressalta que essa customização é realizada sem que ocorra mediação e interpretação humana, embora aparente haver tal interferência devido sua forma clara e intuitiva de processar e conduzir a informação significativa ao usuário da web.

Juntas a Web 2.0 e Web Semântica potencializam as formas de comunicação, tornam o ciberespaço um ambiente inteligente, em que o prosumidor expande sua mente pensa, interage, colabora, cria, e se relaciona, promovendo mutações culturais que se entrelaçam com suas percepções do mundo real (TOFFLER, 2001; LÉVY, 1999). Segundo Isotani, a Web que reúne as tecnologias da Web Semântica e da Web 2.0 é conhecida como Web Semântica Social ou Web 3.0. De acordo com o autor:

[...] Na Web Semântica Social, uma nova classe de sistemas, os chamados sistemas de conhecimento coletivo, está em fase de desenvolvimento. Estes sistemas serão capazes de auxiliar na produção de conhecimento coletivo através da análise da contribuição colaborativa humana [...]. (ISOTANI et al, 2008, p. 792).

Para uma compreensão simples, sobre os avanços da Web e sua relação com os usuários Isotani (2008) apud Javanovic et al (2008) apresentam que a Web 2.0 deu poder aos usuários que passaram a ser prossumidores de conteúdo de maneira ativa, interativa e colaborativa. A Web Semântica deu poder aos computadores para que pudessem “raciocinar e compreender”, por meio de sistemas de inteligência artificial as informações disponíveis na internet, e por último a Web 3.0 encara desafios a fim de possibilitar a criação e compartilhamento de conteúdo de forma colaborativa, automática, e que esta informação seja representada de maneira explícita e com semântica para que os computadores possam compreendê-las e utilizá-las, para então apresentar ao usuário.

Como a educação pode ser favorecida com a Web 2.0 e 3.0? Esse é um caminho repleto de possibilidades, capaz de ressignificar, ampliar e melhorar as práticas de ensino e aprendizagem, mas que exigem o desenvolvimento e aplicação de novos modelos pedagógicos, apropriados para trabalhar com essas tecnologias (ISOTANI et al, 2008).

Aplicada a educação, a Web 2.0 facilita o acesso à informação, propicia maior interação, colaboração e interatividade no mundo virtual. Possibilita a utilização de recursos educacionais abertos, repositórios, objetos virtuais de aprendizagem com a imersão do discente na temática estudada. Popularizou dispositivos móveis (smartphones) e aplicativos que oferecem possibilidades de produzir e compartilhar informações e/ou produções por meio de comunidades de aprendizagem, redes sociais ou simplesmente divulgar um vídeo no Youtube (ISOTANI et al, 2008).

Mas como apontam ainda esses autores, a Web 2.0 não está isenta de percalços, possuem problemas de interoperabilidade, ambiguidade e reuso da informação, que podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem devido ao caráter colaborativo dessa geração da Web.

A Web 3.0 projeta um caminho de personalização da informação, onde estudantes e computadores poderão trabalhar cooperativamente de maneira mais eficiente, na busca pela informação e produção do conhecimento (ISOTANI et al, 2008, p.787 apud DEVEDZIC, 2006). Sobre os benefícios que os sistemas educacionais inteligentes podem oferecer a educação, Isotani indica que:

[...] em sistemas educacionais inteligentes, discentes poderão compartilhar informações e recursos que acharem interessantes; agentes inteligentes poderão guiar os estudos buscando e apresentando o melhor conteúdo didático disponível que satisfaça as necessidades dos discentes; grupos de estudos poderão ser formados de forma muito mais eficiente; discentes poderão criar conteúdo de forma ativa e colaborativa; o planejamento instrucional terá suporte inteligente; além de diversos outros benefícios que possivelmente irão emergir com estas novas possibilidades de interação (ISOTANI et al, 2008, p. 786).

2.1 EDUCAÇÃO TRADICIONAL, EDUCAÇÃO UBÍQUA, ATUAL GERAÇÃO DE DISCENTES E LITERACIA MIDIÁTICA

O ensino tradicional que ainda predomina hoje nas escolas, se constitui no século XIX, por interesse de uma classe burguesa em ascensão, frente a necessidade de atender às demandas produtivas da sociedade moderna, após a revolução industrial (LEÃO, 1999 apud SAVIANI, 1991).

O modelo de ensino tradicional foi forjado com base na pedagogia burguesa, mas com adaptações a classe proletária, ou seja, educação para o trabalho. Sua estrutura é pautada no método pedagógico expositivo, a disciplina e a transmissão do conhecimento se destacam nesta modalidade, bem como a passividade, individualismo, silêncio, repetição, memorização, uso de livros, vários indivíduos dentro de uma sala de aula, carteiras alinhadas uma atrás da outra, para que todos os discentes possam ver, ouvir e registrar as instruções que o professor reproduz (GADOTTI, 2003; LIBÂNEO, 1992; LEÃO, 1999; SAVIANI, 1991).

É inegável que o modelo tradicional e conservador de ensino, formou e atendeu as demandas sociais de seu tempo, utilizando seus métodos e tecnologias, mas estas se encontram obsoletas e não atendem as demandas sociais da era pós-industrial ou ainda da sociedade da informação (TOURAINÉ, 1998; LÉVY, 1999; CASTELLS, 2005).

As inovações tecnológicas transformaram a forma como as pessoas se comunicam, acessam, interagem, produzem informação e conhecimento, introduzindo uma cultura digital, que criou demandas de modernização e inovação nos mais diversos setores da sociedade, inclusive na educação (LÉVY, 1999). Segundo Moran (2014) as transformações e modernização no sistema educacional seguem a passos lentos, de acordo com Oliveira em algumas situações e localidades parecem ter parado no tempo,

[...] as instituições de ensino formal estão configuradas com um formato totalmente diferente daquele que compõem a realidade dos estudantes, principalmente, pelo momento de expansão das mídias digitais. Estas se desenham cada vez mais atraentes e ainda estão repletas de informação e conteúdo em qualquer hora e qualquer lugar (OLIVEIRA et al, 2015 p. 43).

Sobre o descompasso entre os paradigmas do modelo tradicional de ensino e o atual contexto social, Moran em entrevista com Jareta apresenta que:

[...] há hoje um descompasso entre a vida social, o trabalho e o cotidiano das pessoas em casa em relação ao que a escola oferece aos seus discentes e docentes. “A tecnologia não é mero apoio, é um componente essencial da vida atual. Pessoas não conectadas têm mais dificuldade em entender nosso mundo, em ampliar as oportunidades de trabalho, de estudo, de participação em redes importantes para a vida delas (MORAN, 2014, p.8).

Em um tempo em que a informação é ubíqua, as instituições de ensino formal parecem estar em crise. Em entrevista, o autor argumenta:

[...] as instituições educacionais passam por processos dolorosos de adequação para um mundo que muda mais rapidamente do que elas. Até agora conseguiram efetuar mudanças cosméticas, com algumas novidades, bibliotecas digitais, ambientes virtuais, mas permanece o currículo bastante rígido, e docentes precarizados economicamente e na sua formação para assumir papéis mais dinâmicos na orientação dos discentes conectados. Muitos discentes, apesar de descontentes, continuam assumindo uma postura de consumidores de informações prontas repassadas, em lugar de serem protagonistas de aprendizagens ativas, colaborativas e personalizadas (MORAN, 2014, p.8).

Esse cenário descrito por Moran enfatiza que as inovações da Web 2.0, Web Semântica e Web 3.0, proporcionadas para a vida social, não alcançou na mesma proporção as práticas educativas. Hoje o ciberespaço encurta distâncias, aproxima indivíduos com interesses comuns, independente do lugar e territorialidade.

Os avanços da computação permitem a hipermobilidade oferecida por meio das redes sem fio e dispositivos móveis, que viabilizam a troca de informações e conhecimento, de maneira instantânea, tornam a comunicação ubíqua. Segundo Lucia Santaella a condição contemporânea de nossa existência é ubíqua:

[...]Estamos, ao mesmo tempo, em algum lugar e fora dele. Tornamo-nos intermitentemente pessoas presentes-ausentes. Aparelhos móveis nos oferecem a possibilidade de presença perpétua, de perto ou de longe, sempre presença. Somos abordados por qualquer propósito a qualquer hora

e podemos estar em contato com outras pessoas quaisquer que sejam suas condições de localização e afazeres no momento, o que nos transmite um sentimento de onipresença (SANTAELLA,2013 p,16).

Essa onipresença, que Santaella (2013) apresenta é evidenciada também nas salas de aula de diversas instituições de ensino no país, em que é destacado o desafino entre o modelo tradicional de ensino, e a forma com que a atual geração de discentes se comunica, aprende e interage com a informação. Essa relação truncada gera conflitos sobre o uso de dispositivos móveis em classe, desinteresse dos discentes pelas aulas, conteúdos e escola, que aliados a precarização do processo educacional conduzem ao fracasso da escolarização. Em relação ao atual contexto tecnológico e o uso de dispositivos móveis em sala de aula, Oliveira (2015) discorre que:

Os dispositivos móveis transformaram o processo comunicacional dos sujeitos culturais, de uma maneira que a aprendizagem por meio da educação formal tornou-se desinteressante para os discentes. Estes, equipados com smartphones, buscam, compartilham, trocam conhecimento, conteúdos, informações sem determinação de espaço e tempo. Nesse contexto, a escola não é o único espaço para a aprendizagem, o professor e o livro didático não são as únicas fontes de conhecimento, o tempo para aprender não é o tempo determinado pelos horários das grades curriculares. O conhecimento está disponível e acessível em múltiplas plataformas, e por meios dos dispositivos móveis os sujeitos aprendem de forma autônoma (OLIVEIRA et al, 2015 p. 41).

A desordem cultural evidenciada entre as estruturas tradicionais de ensino e as atuais formas de comunicação geram um mal-estar entre os jovens discentes e docentes, Barbero (2001). Segundo Kucharsk (2018), dentre outros fatores, o conservadorismo reproduzido nas instituições de ensino, pode ser atribuído à formação dos docentes, de acordo com o autor:

[...] No início de sua carreira, poucas coisas lhe dão mais segurança do que seguir o modelo seguro ao qual foi exposto durante toda a sua vida como estudante; logo depois, talvez imitar atitudes de sucesso de seus companheiros mais experientes (que, por muitas vezes, emulam soluções ainda mais antigas do que as conhecidas pelos novos docentes); finalmente, ao atingirem bom nível de autonomia profissional, permitem-se alguma diferenciação progressiva a partir dos seus modelos anteriores, mas, via de regra, limitada pela cultura profissional da escola. Não se pode ignorar a força da pressão que as estruturas fixadas do fazer educacional tradicional exerce no sentido de manterem-se intactas – com grande boa vontade, pois se creem guardiãs da melhor tradição escolar. Dessa forma, os paradigmas se perpetuam com força renovada, não permitindo modificações estruturais profundas. (KUCHARSKI, 2018, p.11, no prelo).

As diferentes formas de conceber e se envolver com os avanços tecnológicos, em especial as TDIC, evidencia conflitos geracionais no ambiente escolar (COELHO et al, 2018; PRENSKY, 2001). Neste espaço coexistem indivíduos com diferenças comportamentais e culturais entre gerações, quanto ao uso de recursos digitais (COELHO et al, 2018).

Sobre a relação e coexistência de diferentes gerações no ambiente escolar, Prensky (2001, p.1) afirma que: “os alunos mudaram radicalmente, os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o sistema educacional foi criado”. A socialização das crianças e jovens, presentes em sala de aula, é diferente em relação a seus pais e docentes, visto que receberam forte influência das inovações tecnológicas, que desde cedo estão presentes em sua formação e desenvolvimento (COELHO et al, 2018).

Considerando o contexto tecnológico e o comportamento cultural dos indivíduos, Prensky (2001) apresenta em seu estudo dois grupos, os nativos e o imigrantes digitais. Com auxílio das contribuições de Prensky (2001, 2010), Veen & Vrakking (2009) e Tapscott (2008, *on-line*) os nativos digitais podem ser caracterizados como: indivíduos que nasceram a partir de 1980, que desde sua infância tiveram convívio precoce com dispositivos e recursos tecnológicos, logo foram estimulados a desenvolver habilidades com a tecnologia digital, realizam tarefas múltiplas e simultâneas, possuem elevada capacidade criativa, pensam, processam e produzem informação e conhecimento de maneira rápida, aleatória e colaborativa, gostam de ter o controle de seu processo de aprendizagem, aprendem se divertindo obtendo recompensas rápidas e de maneira contextualizada.

De acordo com os autores esse comportamento reflete a influência da cultura digital, e vai de encontro com a inteligência coletiva, proposta por Lévy (1999).

Ainda de acordo com Prensky (2001) os imigrantes digitais, são indivíduos / docentes que cresceram nas décadas anteriores a 1980. Estes tiveram relação tardia com as tecnologias digitais, apresentam certa insegurança ao usar dispositivos e recursos digitais aplicados à educação, embora sejam capazes de se apropriar e aprender a linguagem digital, obtendo sabedoria digital (PRENSKY, 2012).

No caminho as adaptações à cultura digital, destaca-se seu sotaque (PRENSKY, 2001) carregado de regionalismos, evidenciam seu interesse afetivo e

cognitivo com a tecnologia digital (SILVA, 2017). Esse fato reflete e influencia sua formação profissional limitando-o ou ampliando suas possibilidades de uso e desenvolvimento de novas práticas educacionais e estratégias de ensino mediadas por TDIC. Quando o envolvimento com a tecnologia digital é pequena ou superficial, a adoção de tais estratégias parece ser algo inovador, cujo caminho e resultado são incertos e perigosos a sua posição de destaque, ocorrendo a preferência por situações de ensino e aprendizagem tradicionais, mais lentas, passo a passo em busca da construção do conhecimento.

Alvo de muitas críticas, o estudo de Prensky (2001) oportuniza reflexões acerca do surgimento das novas gerações de aprendizes, e os desafios de educar na sociedade da informação. Docentes e discentes pertencem a gerações que divergem a forma de ser, agir e pensar, pois foram submetidos a condições tecnológicas diferentes, embora hoje compartilhem do mesmo tempo-espaço, (COELHO et al, 2018).

Expostos a cultura digital desde os primeiros anos de vida, a recente geração de discentes nativos digitais, homo sapiens ou ainda geração Z (VEEN; VRAKING, 2009) dividem sua atenção entre o mundo real e o virtual. O intenso uso de tecnologias digitais por esse público, tem proporcionado alterações cognitivas relacionadas à memorização de informações, aprendizagem e desenvolvimento educacional.

[...] essa potencialidade da tecnologia digital está diretamente ligada a sua capacidade de excitar o indivíduo, gerando uma estimulação dos sistemas auditivo, visual e emocional. Alterando assim, a sua capacidade cognitiva, seja de tom benéfico ou maléfico, dependendo da forma como é utilizada e da intensidade do seu uso (SILVA, 2017 p. 93 apud HOOGEVEEN, 1997).

Utilizada de maneira racional e direcionada para fins educacionais, a tecnologia digital facilita a aquisição de informações em diferentes mídias, como também aproxima o discente nativo digital de seu contexto, ao estimular suas habilidades e capacidades de adaptação a ambientes que requerem competências informáticas e tecnológicas, para a construção do conhecimento (PEREIRA et al, 2018; SILVA,2017).

No entanto, “a utilização da tecnologia de forma indiscriminada pelos adolescentes provoca o desequilíbrio cognitivo e afetivo do ser” (SILVA, 2017 p. 93). A atenção exigida pelas TDICs gera estresse e sobrecarga as funções cognitivas da

memória, reduzindo a aprendizagem e enfraquecendo a compreensão (SILVA, 2017 apud CARR, 2011).

Vários estudos mostram que os usuários regulares da Internet têm aumentado a atividade nas regiões pré-frontais do cérebro envolvido na tomada de decisões e resolução de problemas. Se esta atividade se prolonga, o que é de costume, o usuário passa o tempo avaliando as ligações e fazendo escolhas, ao mesmo tempo em que processa o impacto e a importância de cada nova imagem, vídeo ou banner que aparece na tela. Em consequência, a atividade cerebral é mantida a um nível tão superficial que impede a retenção de informação. Ao manter constantemente ativas as funções executivas do córtex cerebral a sobrecarga cognitiva aparece: a informação passa na frente dos nossos olhos, mas não é mantida (SILVA, 2017 p.93 apud CÁNOVAS, 2015, p. 54).

As características da Web 2.0 e 3.0, induzem o usuário a manter sua atividade cerebral em níveis superficiais, como também permite externalizar sua memória, causando o efeito de “ilusão do conhecimento”, gerado pela confusão metacognitiva entre as informações acessadas *online* - memória externa, e o conhecimento assimilado - memória interna (PEREIRA et al, 2018 p. 207 apud FERGUSON; FISHER, 2015).

As formas hipertextuais dos dados parecem reduzir os recursos cognitivos necessários para o processamento profundo de informação, uma varredura rápida que pode interromper o desenvolvimento de habilidades de leitura profunda e diminuir a consolidação da memória. Atualmente, confia-se na tecnologia como uma fonte de memória externa que não requer esforços de aprender a causa da informação facilmente recuperável em qualquer momento (PEREIRA et al, 2018 p.205 apud LOH; KANAI, 2016).

Os novos hábitos mentais e comportamentais dos discentes da geração Z, estão intimamente relacionadas as transformações do setor da comunicação, que passaram a ser intensamente mediadas pelas tecnologias digitais. De acordo com Coelho,

[...] os meios de comunicação nos envolvem sensorialmente e que isso afeta e transforma nossos comportamentos. É dessa premissa que partimos para entender todo o processo de ensino e aprendizagem na Era do Digital (COELHO et al, 2012, p. 1079, apud MCLUHAN, 1964).

A percepção, interação e interatividade na cultura digital, é diferente entre nativos e imigrantes digitais, não devido à idade, sendo mais uma questão cultural de uso da tecnologia digital. Prensky (2010) em entrevista a revista *Época*, relata que:

[...] Nativos digitais e imigrantes digitais são termos que explicam as diferenças culturais entre os que cresceram na era digital e os que não. Os primeiros, por causa de sua experiência, têm diferentes atitudes em relação ao uso da tecnologia. Hoje, há muito mais adultos que migraram e, nos Estados Unidos, quase todas as crianças em idade escolar cresceram na era digital. Pode ser que em alguns lugares os nativos sejam separados dos imigrantes por razões sociais (PRENSKY, 2010 online).

No Brasil, ainda são encontrados imigrantes digitais lecionando e em idade escolar (imigrante por razões sociais excluídos digitalmente) devido ao estágio de desenvolvimento socioeconômico e contrastes regionais do país (COELHO, 2018).

Docentes imigrantes digitais não estão fadados ao atraso tecnológico, sua adaptação à cultura digital está relacionada ao desejo de aprender, inovar e de reconstruir sua prática pedagógica (COELHO et al, 2018; GARUTTI; FERREIRA, 2015). Ao contrário, o sonambulismo tecnológico se destaca (SANTAELLA, 2013).

Apesar dos nativos digitais apresentarem intimidade com dispositivos e recursos do meio digital, não significa que seu conhecimento é autossuficiente para promover sua aprendizagem, esta deve ser instigada, ampliada e potencializada pelos docentes, através da adoção de estratégias pedagógicas mediadas por tecnologia digital. A tecnologia em si não vai ensinar o discente, ou mesmo resolver todos os problemas de apropriação cognitiva, ela se apresenta como ferramenta capaz de enriquecer o trabalho já desenvolvido pelo professor (GARUTTI; FERREIRA, 2015 p.360). Ainda segundo esses autores “[...] a tecnologia por si só não garante a aprendizagem, apenas propicia novas formas de lidar com informações, de produzir conhecimentos e de estabelecer comunicação com outras pessoas” (GARUTTI; FERREIRA, 2015 p, 361).

Em relação às possibilidades de relacionamento com o saber digital de imigrantes e nativos digitais, Coelho discorre que:

[...] tanto o nativo quanto o imigrante possuem possibilidades semelhantes de relacionamento sensível e inteligível com o saber digital, ou seja, de forma geral, o sujeito, ao interagir com e na cultura digital, estabelece envolvimento não somente cognitivo, mas também afetivo (COELHO et al, 2018, p.1091).

O envolvimento com a cultura digital pode estabelecer o que Prensky (2010) denomina de sabedoria digital, ou seja, nível de compreensão das ferramentas digitais articuladas com o potencial da mente humana. A sabedoria digital, não é

“inata” aos nativos digitais ou mesmo negada a imigrantes digitais. Ela é construída ao longo da formação do indivíduo, requer envolvimento cognitivo e afetivo com o saber digital, este por sua vez é relativo ao nível de atração sensível e inteligível, que o universo do mundo digital representa a vida do indivíduo. Portanto, nativos e imigrantes digitais se encontram em níveis diferentes de sabedoria digital e isso independe de sua idade (COELHO et al, 2018). Ainda de acordo com a autora:

Tanto o nativo quanto o imigrante digital compartilham saberes. Só que, enquanto o imigrante tem um percurso caudaloso para se adaptar às potencialidades do universo digital, o nativo já está inserido nessa cultura digital desde o seu nascedouro (COELHO et al, 2018 p.1087).

Nascer na sociedade da informação, não implica ter sabedoria digital congênita. Esta deve ser estimulada nos discentes, para que possam aprender a aprender, desenvolver criatividade e transformar informação em conhecimento, por meio do uso dos recursos digitais disponíveis da Web 2.0 e Web 3.0 (GARUTTI; FERREIRA, 2015, p.363). Tais estímulos perpassam por um processo de alfabetização digital, que em síntese auxilia a inclusão digital e instiga a superação do uso limitado das mídias, que comumente fica restrito às práticas sociais, culturais e de consumo (RESENDE, 2016).

Em relação a alfabetização digital, Resende (2016) utiliza o termo literacia midiática, por carregar menor carga de preconceito. O autor traz a conceituação de Livingstone, que a define:

[...] como a capacidade de acessar, analisar, avaliar e criar mensagens através de uma variedade de contextos diferentes. O objetivo da literacia midiática então seria aumentar o conhecimento sobre as várias formas de mensagens midiáticas que fazem parte da vida contemporânea, auxiliando cidadãos na compreensão dos modos como as mídias as filtram de acordo com percepções e crenças. Desse modo, agem na formatação da cultura popular e acabam por influenciar escolhas individuais (RESENDE, 2016, p. 11 apud LIVINGSTONE, 2004).

Segundo Resende (2016) oportunizar a literacia midiática significa munir o indivíduo com a capacidade de aquisição, compreensão e produção da linguagem digital, contribuindo para o exercício de uma cidadania ativa, crítica e colaborativa, condizente ao atual contexto tecnológico. A convergência de mídias, pensamentos e a construção da inteligência coletiva, permitem externalizar a memória e expandir a mente humana, explorando o que a máquina e a mente humana têm de melhor,

criando cenários inéditos, passíveis de serem explorados nos processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologia digital (LÉVY 1999; JENKINS, 2008; SANTAELLA, 2013).

Nativos e imigrantes digitais podem somar seus saberes, de maneira colaborativa e contextualizada, a fim de construir uma inteligência coletiva sobre determinado assunto/conteúdo (LÉVY,1999). Em consonância Resende (2016, p. 7) afirma que ,“não nos é possível saber de tudo mas se cada um de nós sabe de alguma coisa, juntando as peças e associando os recursos e habilidades de cada um podemos ter bons resultados”

Para que tais proposições se tornem possíveis, além de políticas públicas de investimento em infraestrutura, tecnologia e formação de docentes, é necessário que as instituições de ensino e os docentes estejam dispostos a adotar modelos pedagógicos que transponham as estruturas rígidas do ensino tradicional.

Diante das transformações socioeconômicas e culturais promovidas, principalmente pelas TDIC, essa transposição não deve ser disruptiva, adotar inovações de sustentação como o ensino híbrido, parece ser o caminho a ser trilhado em um momento de “mal-estar” e assincronia de paradigmas, infraestrutura e de gerações, no ambiente escolar.

Em um período de ubiquidade, se faz necessário a adoção de estratégias de ensino híbrido, que oportunize e estimule a literacia midiática, explore a ubiquidade, insira metodologias ativas de aprendizagem e torne a presença física do discente em sala de aula um momento realmente produtor, que considere as características da atual geração de discentes, oportunizando um ensino contextualizado e mediado pelas TDIC (SANTAELLA, 2013; MORAN, 2014).

A geração de discentes que compõe a sociedade da informação espera ser protagonista de seu processo de aprendizagem, assim como o fazem quando assumem o papel de prosumidores em seu convívio social (TOFFLER, 2001; GARUTTI; FERREIRA, 2015).

A escola deve adequar seu modelo pedagógico, oferecer abertura a esses novos comportamentos de ser, agir, pensar e se comunicar da atual geração de discentes, que difere das gerações anteriores. Ressignificar a escola, os processos de ensino e os papéis da comunidade escolar parece ser a palavra mais apropriada para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais eficaz e significativa (GARUTTI; FERREIRA, 2015).

2.2 REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA

A realidade virtual e aumentada gradativamente tem conquistado espaço nos mais diversos segmentos do mercado, inclusive na educação. Ambas estão longe de serem tecnologias novas, sua maior notoriedade na atualidade, deve-se aos avanços tecnológicos na área da computação, que possibilitaram a melhoria da qualidade e capacidade de processamento dos programas e computadores. Ao apresentar menor custo, alta disponibilidade (internet), fácil customização e utilização, e serem executadas em plataformas comuns, tornaram-se mais acessíveis às camadas populares da sociedade (KIRNER; KIRNER,2011 p.23). Ainda de acordo com os autores a:

Realidade Virtual e Aumentada são tecnologias dependentes de processamento em tempo real e, por isso, são influenciadas pela evolução da computação, tanto do ponto de vista do hardware quanto do software. Além disso, pelo fato de terem sido criadas há várias décadas, suas definições acabaram sendo modernizadas, em função de fatores mais recentes, como a multiplicidade de plataformas e a viabilização de softwares capazes de tratar elementos multissensoriais. O que antes se restringia a computadores de grande porte e a aplicações de computação gráfica, foi atualmente expandido para microcomputadores, plataformas móveis e Internet, envolvendo aplicações gráficas, sonoras, gestuais e de reação de tato e força (KIRNER; KIRNER,2011 p.10).

Por meio da realidade virtual (RV) e da realidade aumentada (RA) o usuário explora o espaço tridimensional (3D) em uma experiência multissensorial e interativa, manipulando informações em um espaço semelhante ao espaço real (KIRNER; KIRNER, 2011). Ainda de acordo com os autores no espaço tridimensional:

[...] o usuário atua de forma multissensorial, explorando aspectos deste espaço por meio da visão, audição e tato. Conforme a tecnologia disponível, é possível também explorar o olfato e o paladar. Percepções corpóreas, como frio, calor e pressão, estão incluídas no tato, através da pele (KIRNER; KIRNER,2011 p.11).

Para melhor compreensão dos conceitos, a realidade virtual pode ser compreendida como uma interface computacional que permite o usuário simular e interagir em tempo real com o espaço tridimensional, gerado e/ou projetado por

computadores ou dispositivos de interação. (KIRNER; KIRNER, 2011 p.14 apud BURDEA e COIFFET, 1994). A realidade virtual pode proporcionar uma imersão total ou parcial do usuário, no ambiente virtual. Sobre isso é válido trazer que:

[...] a realidade virtual não imersiva transporta o usuário parcialmente para o domínio da aplicação, preservando seu senso de presença no mundo real, enquanto atua no mundo virtual. A realidade virtual imersiva, por sua vez, transporta o usuário totalmente para o domínio da aplicação, fazendo com que ele se sinta completamente imerso no mundo virtual, interagindo com seus objetos e sentindo suas reações, através dos dispositivos multissensoriais (KIRNER; KIRNER,2011 p.14).

Segundo Kirner (2011) a realidade aumentada permite a mistura de objetos reais e virtuais no espaço físico do usuário, a interação é em tempo real, por meio das informações geradas pelo computador em 3D e visualizadas através de dispositivos tecnológicos, como smartphones. Em relação às diferenças entre realidade virtual e realidade aumentada, o autor discorre que:

Diferentemente da realidade virtual, que procura transportar o usuário para o ambiente virtual, a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, por meio de algum dispositivo tecnológico. Assim, a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural e intuitiva, sem necessidade de adaptação ou treinamento (KIRNER; KIRNER, 2011 p.16).

A difusão das mídias locativas e as facilidades de acesso e uso de softwares de RA, apresentam grande potencial a ser explorado pela educação e em especial neste estudo, pelo ensino de geografia. Em relação às potenciais contribuições da RA para os processos de ensino e aprendizagem, é válido destacar que:

[...] esta tecnologia permite a partir da projeção de objetos ou de fenômenos inexistentes, uma maior interação entre o discente e o conteúdo exposto possibilitando um melhor entendimento do que antes ficava apenas na imaginação, sem, contudo, necessitar de um amplo conhecimento da tecnologia, por parte do discente (CARDOSO, 2014 p.331 et al, apud ARAÚJO, 2009).

2.2.1 Realidade Virtual e Aumentada no Ensino de Geografia

Historicamente a ciência geográfica busca descrever, explicar e relacionar as interações existentes entre a sociedade e a natureza, ao longo do tempo e do espaço. Desde a antiguidade a geografia articulada com outras ciências, buscam

compreender os processos naturais, que direta ou indiretamente exercem influência na forma como o homem se apropria, organiza e se relaciona com o espaço geográfico. As relações entre homem-natureza, homem-homem e homem-máquina, estabelecidas ao longo do tempo, evidenciam características peculiares de cada momento histórico, bem como configuraram arranjos sociais que refletem as técnicas e tecnologias empregadas em seu modo de ser agir e pensar (SANTOS, 2008).

As transformações do meio técnico científico e informacional, fizeram emergir a Sociedade da Informação. Assim como em outros momentos históricos, esta se utiliza dos recursos tecnológicos disponíveis, para compreender, explicar e organizar seu modo de vida no espaço geográfico e no ciberespaço.

Os avanços tecnológicos, na área da informática, com hardwares e softwares mais eficientes, desenvolvimento da computação ubíqua, e massificação dos dispositivos digitais móveis, transformaram a cultura e as relações com o espaço. As intensas relações no ciberespaço, proporcionadas pela cibercultura, faz com que os indivíduos da era da informação, apresentem hábitos culturais de ser, agir e pensar diferentes das gerações anteriores.

Cotidianamente, os nativos digitais, revelam a partir de seus comportamentos, que a vida no espaço virtual está intimamente relacionada às ações na vida real. Esse duplo espaço de interação (vida virtual e vida real) traz para o espaço escolar inúmeros desafios para as relações de ensino e aprendizagem, visto a necessidade de propor situações ativas, inovadoras e mediadas por tecnologia digital.

Neste contexto, torna-se importante destacar a contribuição de softwares/aplicativos de RV e RA, que simulam a imersão total ou parcial do discente em ambientes virtuais e/ou mistos, onde é possível contextualizar e criar situações educacionais inovadoras e significativas, nas mais diversas áreas de conhecimento, e em especial à disciplina de geografia.

Aplicada ao ensino de geografia a realidade virtual imersiva, permite ao discente ultrapassar as fronteiras do espaço físico. A imersão no ambiente virtual permite que o discente tenha uma experiência multissensorial similar, como se estivesse fisicamente no local em aula de campo, que apesar dos benefícios da aprendizagem empírica in loco, ressalta-se que pode ser excludente ao esbarrar nas limitações de mobilidade e/ou fobias, ou mesmo trazer riscos à integridade física do

discente, além de imprevistos com intempéries e custos com a organização e transporte. Tais percalços são controlados em ambientes de realidade virtual, favorecendo vivência em um espaço distante ou de difícil acesso, havendo desta forma maior inclusão.

O uso de interfaces de RA com conotação geográfica, possibilita a geração de um ambiente de aprendizagem engajado, interativo, criativo e colaborativo, em que a autonomia e protagonismo dos estudantes são estimulados a partir da projeção e mistura de elementos virtuais e reais em um contexto social imersivo.

A aprendizagem mediada pela RA permite ao discente superar suas limitações de abstração e imaginação ao receber estímulos multissensoriais das informações representadas em 3D, abre espaço à criatividade ao propiciar a manipulação e simulação de cenários, passíveis de serem explorados em estratégias de ensino de geografia, tais como: processos naturais (fenômenos e peculiaridades do clima, relevo, solo, vegetação e hidrografia) apropriação e uso do solo (áreas urbanizadas e/ou industrializadas, agrícolas, de extração/ exploração mineral e vegetal, pontos turísticos dentre outros). É importante atentar-se que as possibilidades ou limitações são impostas pela tecnologia utilizada pelo software de RA e pela formação docente e discente.

A projeção de cenários virtuais que representam fenômenos, lugares e situações reais, instiga ao discente quebrar a barreira do desconhecido, de incapacidade e do medo de uma penalização irreversível, visto que a simulação no ambiente virtual com o uso de RA ameniza os efeitos de uma escolha equivocada, proporcionando desta forma que o discente explore e aprenda por meio das interações, otimizando a retenção de conteúdos tornando o processo de aprendizagem divertido, prazeroso e interessante (RODINO, 2017 online).

2.3 LANDSCAPAR

LandscapAR é um aplicativo de realidade aumentada, de utilização simples e intuitiva, que proporciona ao usuário criar ilhas e terrenos no formato tridimensional. Oferecido por *WeekendLabs* UG, o software alemão foi projetado para funcionamento em dispositivos móveis *Android* 2.3 ou superior, sua última versão 1.5 é do ano de 2018, esse pode ser baixado gratuitamente na plataforma

Google Play Store, onde também é disponibilizado um vídeo tutorial (WEEKEND, 2018).

As imagens tridimensionais, visualizadas na tela do smartphone pelo aplicativo, são geradas a partir do escaneamento, captura e reconhecimento das curvas de nível desenhadas em uma folha de papel, através da câmera do aparelho (Figura1).

Figura 1- Escaneamento das curvas de nível pelo sistema operacional do aplicativo LandscapAR



Fonte: Organizado pelo autor a partir da aplicação do software LandscapAR, 2019.

Para que esse processo ocorra de maneira satisfatória, as linhas que representam as curvas de nível devem ser traçadas em papel claro, com a utilização de canetinha preta espessa, sem que ocorra a sobreposição das linhas. A fim de facilitar o escaneamento, o papel deve ser claramente visível a partir de um plano de fundo escuro (WEEKEND, 2018).

Sugere-se para obter melhor contraste, o uso de papel sulfite branco tamanho A4, e plano de fundo preto (papel, tecido ou plástico) maior que o papel branco (Figura2). Atentar-se ao utilizar como base o plástico escuro, escolha-o na opção fosca, visto que a opção brilhosa pode provocar erros durante o escaneamento, deixando a imagem totalmente distorcida.

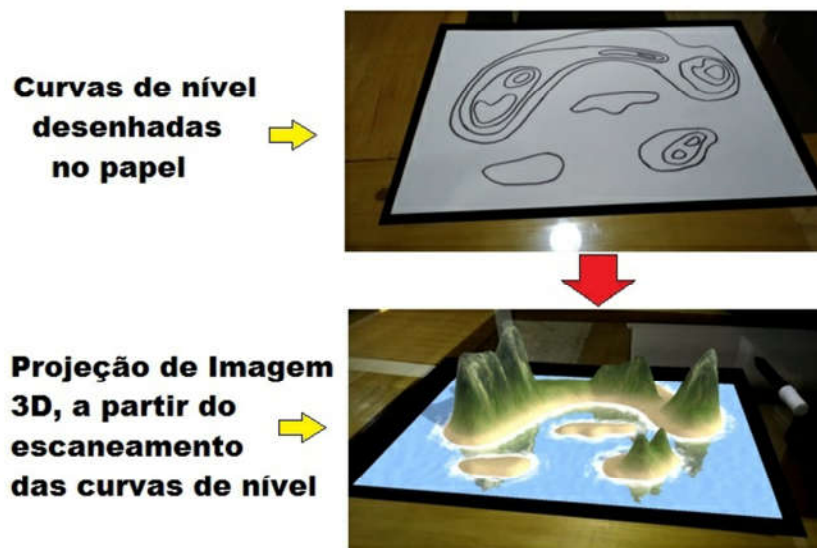
Figura 2 - Materiais para reconhecimento e escaneamento dos marcadores pelo aplicativo LandscapAR



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Após escaneamento e captura da imagem do código previamente reconhecido pelo software (marcadores) que no aplicativo *LandscapeAR* são as curvas de nível, o programa gera uma projeção virtual 3D (Figura 3) representado por um perfil topográfico, com grande riqueza de detalhes (ilhas, formas da superfície, sombreamento e aparente movimento da superfície líquida) permitindo ao usuário superar sua dificuldade de imaginação e abstração, de como seriam as formas da superfície na realidade, a partir da interpretação das curvas de nível (CARDOSO, 2014 p.332 apud RESENDE et al, 2010).

Figura 3 - Imagem projetada em 3D pelo aplicativo LandscapeAR, a partir da leitura dos marcadores.



Fonte: Organizado pelo autor, a partir da aplicação do LandscapeAR, 2019.

LandscapAR permite uma imersão parcial do usuário no mundo virtual, após o escaneamento e projeção das ilhas e terrenos virtuais no formato 3D, possibilita ao usuário interagir com os objetos virtuais gerados, em diferentes perspectivas (Figura 4) sendo possível circular com o smartphone em torno do marcador, desde que se mantenha o foco neste e que esteja dentro do campo de captura e identificação da câmera e do software, como também registrar o melhor ângulo junto a colegas e objetos reais (KIRNER;KIRNER, 2011).

Figura 4 - Interação com a imagem 3D em diferentes perspectivas.



Fonte: Organizado pelo autor, a partir da aplicação do LandscapAR, 2019.

Realizado o registro da imagem 3D, há a possibilidade de o usuário salvar e/ou compartilhar o arquivo no menu de compartilhamento do software representado por um ícone de câmera no lado direito do visor. Neste ícone estão disponíveis as opções de salvar no diretório LandscapAr.imagens, criado ao baixar o aplicativo na memória interna do smartphone, compartilhar ao clicar no ícone de compartilhamento universal onde se abre múltiplos canais, e/ou compartilhar diretamente a partir do ícone do *Facebook*, disponível no menu do software (Figura 5).

Figura 5 - Opções de armazenamento e compartilhamentos das imagens geradas pelo aplicativo LandscapAR.



Fonte: Organizado pelo autor, a partir da aplicação do LandscapAR, 2019.

3 METODOLOGIA

O projeto de pesquisa que se propõe nesse estudo é de cunho qualitativo, inserida em uma abordagem por meio de estudo de caso. Alves e Silva (1992, p.1) indicam que “A análise qualitativa de dados é um fenômeno recentemente retomado, que se caracteriza por ser um processo indutivo que tem como foco a fidelidade ao universo de vida cotidiano dos sujeitos” e essa ideia é complementada por André (1983) quando diz que “ela visa apreender o caráter multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto.

De acordo com Yin (2001, p.21, p.22)“o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real... em que a investigação baseia-se em múltiplas fontes de evidência”.Dentre as possibilidades desse método vale ressaltar seu potencial como, recurso exploratório, pedagógico, de exercício da prática, que possibilita e serve de estímulo para a gerar ideias para testes posteriores (BRESSAN, 2000 p. apud BONOMA,1985).

Neste sentido, o método de estudo de caso é pertinente a investigação proposta nesta pesquisa, sobre o uso do aplicativo de realidade aumentada *LandscapAR*, do software social *Whatsaap*, de smartphones e web em uma situação de ensino-aprendizagem mediada por tecnologia digital e orientada para a promoção do ensino de Geografia. A ação didático-pedagógica foi elaborada e promovida junto a um grupo de discentes (cursistas do 1ºano do Ensino Médio) da rede estadual de ensino público.

A escolha desses sujeitos deve-se ao fato que desde a infância esses indivíduos estão em contato e sobre influência das tecnologias digitais, no entanto, pouco as utilizam em atividades escolares a favor de suas apropriações cognitivas e ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, que lhe permita o exercício da cidadania e compor de forma ativa e criativa uma nova sociedade. Isso posto, a ação didática é pensada para que esses sujeitos-discentes, sejam instigados a exercitar a literacia midiática e aprender a aprender por meio de processos criativos e mediados por tecnologia digital.

A escolha da instituição pública se justifica pela natureza das diversidades socioeconômicas de seus sujeitos-discentes e conseqüentemente, as cobranças sociais que incidem sobre esses grupos.

A fim de validar a aplicabilidade da ação didática, para além de sua proposição teórica metodológica, o professor/autor a pôs em prática, com discentes que frequentam um colégio da rede pública de ensino do Estado Paraná.

O Colégio onde a aplicação da ação didática ocorreu foi escolhido por ser a instituição de ensino onde o professor/autor desenvolve seu trabalho docente, o estabelecimento localiza-se em Colombo-Pr, município integrante da Região Metropolitana de Curitiba, situado ao norte da capital. A ação didática ocorreu nos meses de março e início de abril de 2019, com 50 discentes na faixa etária de 15 a 17 anos, cursando o 1º ano do ensino médio, no período noturno.

O estabelecimento de ensino atende discentes das séries iniciais do Ensino Fundamental II ao Ensino Médio. A estrutura física é precária, com algumas salas de madeira, ausência de laboratório, parque tecnológico insuficiente e/ou defasado. A maior parte dos discentes do colégio apresenta núcleo familiar relativamente estruturado, com pais que terminaram o ensino médio, e que possuem extensa jornada de trabalho ao longo da semana, enquadram-se ao perfil de renda das classes sociais D e E (IBGE, 2019).

Os passos metodológicos em uma abordagem qualitativa não se constituem propostos em medida prescritiva. O pesquisador não deve levar em conta apenas a sua intuição, tal qual um sujeito isolado: há que considerar o contato com a realidade investigada, relacionado aos pressupostos teóricos que sustentam seu projeto. Assim, ao recusar a inflexibilidade, o pesquisador não deverá perder a exatidão em seu trabalho, condição sinequa non para a materialização de um projeto científico que possa vir a contribuir para um conhecimento na área.

Os instrumentos metodológicos utilizados para a coleta de dados consistiram na observação do comportamento e engajamento dos discentes com a proposta, a interação no grupo de compartilhamento de informações criado no aplicativo *Whatsaap*, a interatividade dos discentes com o aplicativo *LandscapAR* e por meio da produção e entrega do relatório final no formato PDF, via grupo de *Whatsaap* criado para a proposta. Os discentes tiveram acesso a modelo de relatório, elaborado pelo professor/autor no formato digital (Anexo A).

4 UMA PROPOSTA DE AÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA APLICADA AO ENSINO DE GEOGRAFIA

A ação didática pedagógica buscou oportunizar a aprendizagem do discente tanto no espaço virtual como no espaço físico da sala de aula tradicional, por meio de uma atividade viabilizada por tecnologias digitais. Para a efetivação dessa proposta híbrida de ensino, com o uso da web dispositivos móveis, utilização dos aplicativos *LandscapAR*, *Whatsapp* e mediação do professor, se faz necessário que o docente programe quatro horas aula de 45 minutos cada, em sala de aula, mais o tempo de estudo dos discentes para pesquisa, compartilhamento de informações, produção e entrega do relatório final, este varia de discente para discente ao considerar sua compreensão da proposta, dos conteúdos e seu envolvimento com a literacia midiática.

Os materiais necessários para a efetivação da ação didática pedagógica seguem listados no quadro 1.

Quadro 1 – Materiais para a efetivação da ação didática pedagógica com o uso do aplicativo LandscapAR

Materiais de uso para os discentes	Materiais de uso para o docente
Papel sulfite A4 cor branca;	Projeter multimídia
Canetinha preta de ponta grossa;	Computador
Superfície preta (papel, EVA ou tecido) como base para a sulfite;	Smartphone para compartilhamento e interação das informações com os discentes
Smartphone com o aplicativo <i>LandscapAR</i> e <i>Whatsapp</i> instalados	Materiais de uso para os discentes
Observação: Considerar uma unidade por discente.	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No ambiente físico da escola o desenvolvimento da ação consiste basicamente em três etapas descritas a seguir:

1º- Os discentes recebem orientações sobre o nome do aplicativo a ser baixado em seus dispositivos móveis, dos materiais a serem utilizados, tomam ciência: dos temas a serem pesquisados (altitude, perfil topográfico, escala, curvas de nível e formas do relevo), e de como serão avaliados, recebendo o modelo de

relatório (Anexo A) a ser entregue em PDF, via aplicativo *Whatsapp* de maneira individual.

Em seguida é apresentado aos discentes o vídeo tutorial sobre o software *LandscapAR*, disponível através do endereço eletrônico: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.berlin.reality.augmented.landschapar>, e explicado o passo a passo da utilização do aplicativo, como também dos procedimentos a serem seguidos para a produção do relatório, conforme modelo disponibilizado pelo professor. É importante que o docente compartilhe as informações repassadas em aula como slides, link do vídeo tutorial, materiais a serem utilizados e modelo de relatório no grupo de *Whatsapp* criado para a proposta pedagógica. Uma outra opção a esta etapa, seria a produção de um vídeo tutorial a ser compartilhado no grupo de *Whatsapp* do trabalho, a produção pode ser feita pelo docente, ou em uma situação ideal pelos discentes. Cabe ao docente perceber o nível de engajamento, competência digital e midiática dos discentes para a escolha dessa opção.

No *Whatsapp* foi criado um grupo com o nome do trabalho e turma, pelo discente monitor, que insere os demais discentes e o professor, deve-se deixar claro que o grupo é somente destinado a assuntos relacionados ao trabalho e para a entrega do relatório final, na data estabelecida pelo docente, e que sua atividade não deve afetar o horário de aula, evitando possíveis inconvenientes.

As informações básicas de pesquisa e investigação são realizadas no ambiente virtual, deste modo o discente poderá seguir seu próprio ritmo, escolhendo o lugar e o tempo de realização da atividade. É importante nesta etapa, que os discentes tenham autonomia para investigar e selecionar as informações a serem trazidas para a sala de aula, suas descobertas, dúvidas e incertezas devem ser discutidas e sanadas na próxima etapa. Cabe destacar que em todas as etapas os discentes têm prazos a serem cumpridos, o docente deve deixar claro as datas ao passar a atividade. É relevante enfatizar, que realizar tarefas em seu ritmo não isenta o discente de responsabilidades.

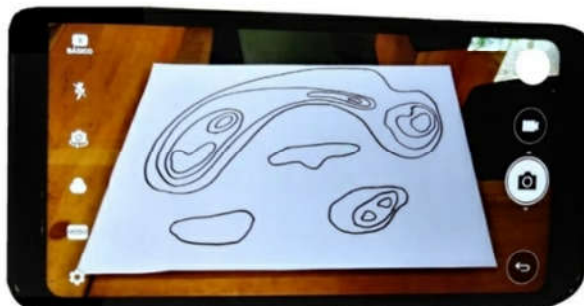
2º - Aula expositiva dialogada, interação e *feedback* entre professor e discentes sobre os conceitos base. Nesta etapa o docente organiza os temas da pesquisa em slides pontuando os conceitos chave. Os discentes podem ser organizados em grupos de três, permitindo com que a aprendizagem seja

oportunizada aprendendo juntos com a apropriação dos temas e conceitos, que devem ser discutidos e compartilhados. Caso a turma seja apática, é importante que o docente escolha alguns discentes para iniciar os assuntos no modelo de roda de discussão, sendo instigada, mediada e complementada pelo professor.

3º - Nesta etapa os discentes aprendem fazendo. Com os materiais em mãos ao longo da aula inicia-se o processo de desenho das curvas de nível na folha de papel sulfite, a liberdade e a criatividade são essenciais neste primeiro passo. Em seguida realiza-se o registro do passo a passo por meio de fotos, seguindo para o uso do aplicativo. Para facilitar a compreensão da sequência dos procedimentos nesta etapa, foram definidos quatro momentos de ação, descritas a seguir:

Momento de ação 1 - desenhar as curvas de nível no papel sulfite e registrar, tirar foto 1 para inserir no relatório (Figura6);

Figura 6 - Curvas de nível delineadas e registro em fotografia para inserção no relatório.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Momento de ação 2 – interatividade, uso do aplicativo de realidade aumentada, geração de imagens tridimensionais das formas de relevo e salvamento do arquivo (Figura 7);

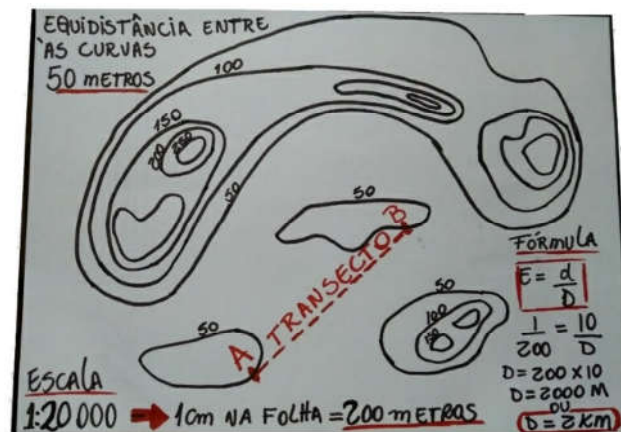
Figura 7 - Uso do aplicativo LandscapAR e salvamento do arquivo.



Fonte: Organizado pelo autor a partir da aplicação do LandscapAR, 2019.

Momento de ação 3 - inserção da altimetria nas curvas de nível, adoção da escala 1:20 000, definição dos pontos A e B no desenho, e cálculo da distância real entre os pontos do transecto A-B (a escolha da altimetria, equidistância entre as linhas e de onde inserir os pontos, fica a critério do discente e deve ser feita após uso do aplicativo), registro foto 2 (Figura 8);

Figura 8 - Inserção da altimetria nas curvas de nível, adoção da escala, definição do transecto A-B e cálculo da distância.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Momento de ação 4 - interação com os colegas de turma, discentes que terminaram a tarefa passam a ajudar, colaborar e criar novas formas com o uso do aplicativo. A aprendizagem é oportunizada em um ambiente descontraído e divertido, o intuito é possibilitar que discente se aproprie dos conceitos e temas trabalhados, a partir da visualização dos objetos virtuais tridimensionais gerados em seu espaço real. Registro do momento de interação e colaboração na foto 3 a ser inserida no relatório (Figura 9).

Figura 9 - Interação e criatividade no uso do aplicativo LandscapAR.



Fonte: Organizado pelo autor a partir da aplicação do LandscapAR,2019.

Quanto à avaliação dos discentes, sugere-se a forma processual, que considera o envolvimento e desenvolvimento do discente em cada etapa. O relatório final (avaliativo) busca instigar o protagonismo, possibilitar a aprendizagem mediada por tecnologia digital, aproximar e oportunizar o exercício das habilidades de literacia midiática do discente, ou mesmo favorecer sua inclusão digital. Trata-se de um modelo de relatório digital constituído por três seções 1, 2 e 3. A primeira seção é subdividida em 5 temáticas a serem pesquisadas e ilustradas pelos discentes, a segunda está subdividida em 4 momentos de ação relacionados ao uso do aplicativo *LandscapAR* e a aplicação dos conceitos pesquisados na seção anterior, e a terceira e última parte é destinada a referências bibliográficas utilizadas no trabalho.

4.1 A INTERATIVIDADE DOS SUJEITOS COM O LANDSCAPAR

LandscapAR é um recurso digital com grande potencial a ser explorado pela disciplina de Geografia. O aplicativo de realidade aumentada possibilita explorar, associar e integrar informações, temáticas e conceitos que envolvem cartografia, geomorfologia, hidrografia e orientação espacial.

O software do aplicativo reconhece as curvas de nível desenhadas na folha de papel, e através da câmera do smartphone projeta um perfil topográfico virtual, sendo possível identificar as diferenças altimétricas das porções mais baixas e elevadas da superfície, como também as diferentes formas de relevo como, cadeias montanhosas, planícies, planaltos e suas variações (cordilheira, vale, morro, escarpa, planície litorânea, entre outras), feições geomorfológicas costeiras como enseada, baía, cabo, golfo, fiordes, istmo (CHRISTOFOLETTI, 1980; PENTEADO,1983), conforme o contorno das curvas de nível, que ao serem

projetadas geram imagens tridimensionais que representam cenários de grandes e pequenas ilhas, proporcionando a imersão parcial do discente ao visualizar objetos virtuais sobrepostos a carteira e ao espaço físico da sala de aula, favorecendo a superação da dificuldade de abstrair e imaginar as formas da superfície/ relevo, a partir da simples leitura das curvas de nível em uma folha de papel.

Orientação espacial também pode ser explorada no aplicativo, a partir do ícone de iluminação representado por um sol, que ao ser ativado aciona o efeito de sombreamento na imagem, sendo possível a determinação dos pontos cardeais e colaterais na imagem.

Outra possibilidade é a aplicação a hidrografia, a este uso as curvas de nível devem ser delineadas com maior acuidade, para que seja possível a projeção de uma imagem 3D que represente e permita identificar os divisores topográficos, as porções do terço superior, terço médio e inferior, como reconhecer o nível de base de uma área de drenagem.

Durante o estudo sobre a ação didática desenvolvida com aplicativo *LandscapeAR*, notou-se algumas limitações e dificuldades com o uso do software, que seguem listadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Lista de dificuldades, limitações e soluções na aplicação do software *LandscapeAR*.

Dificuldade / Limitação	Solução
<i>LandscapeAR</i> apenas está disponível para Android, dispositivos IOS o uso fica impossibilitado	Não há
Discentes sem smartphone ou com dispositivo IOS	Compartilhar o uso aplicativo <i>LandscapeAR</i> com os colegas que possuem o dispositivo e baixaram o software.
Ausência de internet para compartilhamento de informações	Salvar os arquivos gerados no smartphone e compartilhar assim que tiver acesso à web
Folha com o marcador muito longe. <i>Too faraway</i> . Nenhum papel encontrado. <i>No paperfound</i>	Aproximar a câmera do papel até que seja possível o enquadramento e escaneamento do marcador.
Ícone <i>scan</i> não habilitado na função <i>auto</i>	Verificar se o fundo está muito claro ou refletindo mais que a folha branca.
A configuração do software não reconhece áreas deprimidas na superfície.	Trata-se de uma limitação, portanto ainda não há solução.
Sobreposição das curvas de nível na folha de papel.	Podem gerar uma projeção equivocada das formas da superfície. Recomenda-se não sobrepor as linhas ao desenhar.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Muito embora esse estudo de caso haja se proposto apenas a descrever uma ação didática ocorrida e ainda na observação da participação dos discentes em uma atividade de apropriação conceitual, numa abordagem tecnológica digital, adiante serão tecidos comentários pertinentes.

De forma geral os discentes se mostraram empolgados ao saber que estariam utilizando seus smartphones com um aplicativo de realidade aumentada e o *Whatsapp* em um trabalho de geografia. A aceitação da proposta foi imediata, o nível de atenção destinado ao vídeo tutorial e a explicação do passo a passo da atividade, foi de fato impressionante, a sensação foi que os discentes estavam conectados e operantes. Ao final da primeira aula (em sala) da ação didática, alguns discentes já procuravam o aplicativo para baixar, enquanto o monitor da turma organizava o grupo de trabalho no aplicativo social de trocas de mensagens instantâneas *Whatsapp*.

O nível de engajamento dos discentes com a atividade foi maior, se comparado a atividades tradicionais sem o uso de tecnologia digital, trouxeram dúvidas, assumiram o protagonismo de sua aprendizagem ao longo da proposta, como também expuseram suas dificuldades e limitações quanto ao envolvimento com literacia midiática e sabedoria digital. Pequeno número de discentes mostrou muita dificuldade em operações simples, não com o uso do *LandscapAR*, mas sim em como produzir o relatório e salvar os arquivos no formato solicitado.

O fato de nem todos os discentes possuírem o smartphone *android* e os aplicativos instalados, não inviabilizou a aplicação da ação didática, nesse momento a cooperação entre os discentes foi estimulada, ajudavam, ensinavam e mostravam suas descobertas uns aos outros, compartilhando informações, intensificando a interação de maneira interativa, criativa e divertida.

Efetivado a etapa de uso do *LandscapAR*, coleta e armazenamento de dados, se inicia a fase de término do relatório, o destaque neste momento da atividade é atuação dos discentes no grupo de trabalho criado no *Whatsapp*, o volume de mensagens trocadas entre os discentes aumenta, o protagonismo e a forma colaborativa de compartilhar informações de alguns discentes se destacam.

Intervenções do docente ocorreram apenas em situações de propagação de informações equivocadas, ou que o grupo de trabalho não conseguiu resolver. Próximo a data limite de entrega da atividade, os trabalhos foram gradativamente postados via aplicativo, o que promoveu mais interação entre os discentes no grupo

de discussão, pois passaram a ver as produções dos colegas a medida que eram postados os relatórios, estes serviam de espelho para os que ainda não haviam finalizado sua produção.

A maior parte dos discentes conseguiu finalizar a entrega do relatório final, um pequeno número não a entregou, mas participou de alguma forma em outros momentos da ação didática. A percepção quanto aos discentes que não entregaram o relatório são: que sua interação no grupo de discussão foi pequena ou inexistente; possivelmente não compreenderam na íntegra a proposta e/ou os conteúdos; a falta de dispositivos digitais não comprometeu a finalização da atividade, mais sim suas dificuldades e limitações intrapessoais, interpessoais, e de uso dos recursos digitais para aprender e produzir na linguagem digital.

Contudo, o aplicativo *LandscapeAR* é um recurso digital com grande vocação pedagógica para o ensino de Geografia. Neste estudo foi evidenciado uma possível aplicação, que permite tanto a inclusão digital como o exercício da literacia midiática, capaz de oportunizar uma aprendizagem contextualizada, ativa, interativa e colaborativa com a manipulação e produção de informações na linguagem digital. No entanto, as possibilidades de uso não se esgotam, abre-se caminho para que o docente ao perceber maior competência e envolvimento com a literária midiática de seus discentes estimule produções de maior complexidade na linguagem digital, envolvendo o aplicativo e temáticas geográficas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal forma de análise da relação entre sociedade e natureza é feita pela técnica, a partir dela compreende-se como os indivíduos se comportam, agem se apropriam e produzem seu espaço (SANTOS, 2008).

As inovações tecnológicas transformaram o modo de ser, agir e pensar dos indivíduos nessa Sociedade da Informação e por consequência, a vida social real e virtual, são quase que indissociáveis devido a imersão na cibercultura. Aprender e ensinar em um contexto tecnológico, em que a informação é ubíqua, torna-se a cada dia uma tarefa desafiadora, que exige: compreender as demandas educacionais da atual geração de discentes “nativa digital”, que confronta o modelo tradicional de ensino, perpetuado por décadas; ensinar e aprender a aprender, como também produzir, por meio de recursos tecnológicos e na linguagem digital, sem propagar a falsa impressão de saber; e ser capaz de oportunizar uma aprendizagem contextualizada, criativa e significativa, mediada por tecnologias digitais de informação e comunicação.

Nesta pesquisa tornou-se claro que as inovações tecnológicas criaram novas demandas educacionais, a facilidade de acesso à informação, as formas de comunicação e o comportamento da atual geração de discentes afetam diretamente as relações de ensino-aprendizagem, exigem a adoção de novas condutas pedagógicas. Estas devem ser contextualizadas, ativas, criativas, colaborativas, compatível à atual geração de discentes, que ao contrário do que se perpetua no senso comum, esses discentes não possuem conhecimento digital intrínseco ou mesmo sabedoria digital congênita, necessitam aprender a aprender e produzir na linguagem digital, exercitar e ampliar seu envolvimento com a literacia midiática.

Neste âmbito a pesquisa trouxe uma proposta de ensino que considera o contexto tecnológico, explora o espaço híbrido de ensino, compreende que o acesso à informação e a aprendizagem podem ocorrer em qualquer tempo e espaço, utiliza as mídias locativas dos discentes e oportuniza o ensino de temáticas e conceitos da Geografia, a partir do uso de recursos digitais, web e dos aplicativos *LandscapAR* e *Whatsapp*.

A pesquisa demonstrou que oportunizar situações de ensino-aprendizagemativas e integradas a uma abordagem tecnológica digital(com oauxílio

de recursos digitais disponíveis e acessíveis) aproxima o discente de seu contexto tecnológico, social e cultural, estimula seu protagonismo e torna o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, fato esse presenciado ao longo da aplicação da ação didático-pedagógica, que facilitou o acesso aos sujeitos-discentes que se envolveram com a situação de aprendizagem e fizeram uso da tecnologia de realidade aumentada para aprender, se divertir, colaborar e compartilhar informações sobre conteúdos de Geografia. A estratégia de ensino facilitou o processo de abstração e imaginação dos discentes sobre as formas do relevo, a partir do uso aplicativo *LandscapAR*. Para além da visualização de objetos virtuais posicionados no ambiente da sala de aula, a situação de ensino-aprendizagem permitiu inserir e explorar os conteúdos sobre percepção espacial, paisagem, altitude, perfil topográfico, curvas de nível e escala cartográfica, pois a proposta despertou o interesse dos discentes deixando-os acessíveis o que contribuiu sobremaneira para suas apropriações cognitivas.

Sobre o aplicativo *LandscapAR* a pesquisa demonstrou sua vocação pedagógica para o ensino de Geografia, apresentou algumas limitações como a ausência de representação de áreas deprimidas e a indisponibilidade em dispositivos IOS. Acredita-se que a partir dessa pesquisa, novas situações de ensino-aprendizagem possam ser criadas e exploradas com o uso do aplicativo *LandscapAR*, como também ser aplicado a outros níveis de ensino e áreas do conhecimento. Também é válido ressaltar que os resultados da pesquisa, evidenciam possibilidades de futuros estudos voltados ao desenvolvimento de aplicativos de realidade aumentada correlacionados a temática explorada pelo *LandscapAR*, visto que suas limitações podem servir de estímulo para a criação de novos recursos educacionais digitais, com novas funções que agreguem valor e possam ser aproveitadas para o ensino de Geografia.

Contudo espera-se que este estudo contribua para a formação docente, estimule criar novas situações de ensino-aprendizagem mediadas por TDIC e a adotar condutas pedagógicas, apropriadas a atual geração de discentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena G. F. Dias da. **Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta.** Paidéia (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, n.2, p.61-69, July 1992. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X1992000200007&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 03 Julho 2019.

ANDRÉ, M. E. D. A. (1983). **Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos.** Cadernos de Pesquisa, (45): 66-71.

BRESSAN, Flávio. **O método do estudo de caso.** Revista Administração on line [On Line]. FECAP. Volume 1, número1, jan/fev/mar. 2000. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm. Acesso em 18/06/2016

CARDOSO, Raul G. S; PEREIRA, Said, T; CRUZ, Jorge, H; ALMEIDA, Will, R.M.**Uso da realidade aumentada em auxílio a educação.** Computer on the Beach. 2014. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/5337>. Acesso em: 28/05/2019.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. **A Sociedade em Rede do Conhecimento à Ação Política.** Centro Cultural de Belém, 2005. Disponível em:<https://cienciastecnologiasociedades.files.wordpress.com/2011/11/sociedade-em-rede-manuel-castells-gustavo-cardoso-org.pdf>. Acessado em: 23/05/2019.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blücher, 2 ed. 1980.

COELHO, Patrícia M.F. **Os nativos digitais e as novas competências tecnológicas.** Texto Livre: linguagem e tecnologia. V.5, n,2, 2012. Disponível em:<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/2049>. Acessado em: 19/05/2019.

COELHO, Patrícia M. F; COSTA, Marcos R. M; MATTAR NETO, João A.**Saber Digital e suas Urgências: reflexões sobre imigrantes e nativos digitais.** *Educ. Real.* [online]. 2018, vol.43, n.3, pp.1077-1094. EpubApr 09, 2018. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/edreal/v43n3/2175-6236-edreal-2175-623674528.pdf>. Acessado em: 19/05/2019.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo, Editora Ática, 2003. Disponível em: <http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/2787?>. Acessado em: 10/05/2019.

GARUTTI, Selson; FERREIRA, Vera Lúcia. **Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**. Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas Unicesumar, Maringá-PR, V.20, n.2 (2015). Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/3973/2712>. Acessado em: 23/05/2019.

IBGE. **IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2018**. Agência de notícias IBGE, Estatísticas sociais, fevereiro de 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23852-ibge-divulga-o-rendimento-domiciliar-per-capita-2018>. Acessado em: 05/06/2019.

ISOTANI, S; MIZOGUCHI, R; BITTENCOURT, I.I; COSTA, E. **Web 3.0 - Os Rumos da Web Semântica e da Web 2.0 nos Ambientes Educacionais**. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE,2008). Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/767/753>. Acessado em:07/05/2019.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. Tradução de Susana Alexandria. São Paulo: Aleph, 2008.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. **Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada**. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY, 13., 2011, Uberlândia-MG. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia, MG: SBC, 2011. cap. 01, p. 10 - 25. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf. Acessado em: 28/05/2019

KOO, Lawrence. **O papel da Web 3.0 no consumo contemporâneo**. Revista Pensamento & Realidade, Edição v.24, n.2, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/7086-17247-1-SM.pdf>. Acessado em: 07/05/2019.

KUCHARSKI, Marcus Vinícius Santos. **Fundamentos de Inovação e Tecnologia na educação. Os primeiros passos para nossa conversa**. No prelo.

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. *Cad. Pesqui.* [online]. 1999, n.107, pp.187-206. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>. Acessado em: 10/05/2019.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1992.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **Disseminação do saber e novos modos de ver/ler**. In: MARTIN-BARBERO, J.; GEHMÁN, R (Orgs.). **Os exercícios do ver: Hegemonia Audiovisual**. São Paulo: SENAC, 2001.

MORAN, José Manuel. **Uma lenta evolução**. Guia de Educação a Distância, 2014. Entrevista concedida a Gabriel Jareta. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/evolucao.pdf> . Acessado em: 10/05/2019.

OLIVEIRA, Kaio E.J; LIMA, Daniella. J; PORTO, Cristiane. M; **Educação não escolar, aprendizagem ubíqua e novas formas de aprender**. Interfaces Científicas - Humanas e Sociais, Aracaju, V.3,N.3,p.41–50, Jun.2015. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/humanas/article/view/2162>. Acessado em: 10/05/2019.

PENTEADO, Maria M. **Fundamentos de geomorfologia**. 3ed, 2triagem, Rio de Janeiro, IBGE, 1983. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81427.pdf>. Acessado em: 30/05/2019.

PEREIRA, Flávia da Cunha; AZEVEDO, D. P G D; ALMEIDA, A. S; FELÍCIO, C.B; RISSE, L.S; MOREIRA, L.B.M. **Funções cognitivas e os impactos das tecnologias digitais na memória**. Temas em saúde. Volume 18, número 4 ISSN 2447-2131. João Pessoa, 2018. Disponível em: <http://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2018/12/18412.pdf>. Acessado em: 01 jul, 2019.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. Tradução: Roberta de Moraes Jesus de Souza. OntheHorizon, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001. Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf> . Acessado em: 15/05/2019.

PRENSKY, Marc. **'o discente virou o especialista'**. *Época*, São Paulo, 09 jul. 2010. Entrevista concedida a Camila Guimarães .Disponível em:<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI153918-15224,00-MARC+PRENSKY+O+ALUNO+VIROU+O+ESPECIALISTA.html>.Acessado em: 15/05/2019.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. Tradução: Eric Yamagute. São Paulo: Senac-SP, 2012.

RESENDE, Vitor. **Literacia midiática: Breve panorama sobre os estudos no Brasil**. São Paulo, COMUNICON, 2016. Disponível em: http://anais-comunicon2016.espm.br/GTs/GTPOS/GT8/GT08-VITOR_RESENDE.pdf. Acessado em: 20/05/2019.

RODINO, Marcelo. **Aplicações de realidade aumentada na educação**. 2017. Disponível em: <https://www.flexinterativa.com.br/blogflex/aplica%C3%A7%C3%B5es-de-realidade-aumentada-na-educa%C3%A7%C3%A3o>. Acessado em: 30/04/2019.

SANTOS, Milton. **A Natureza do espaço**. São Paulo: Edusp, 2008.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação** / Lucia Santaella. – São Paulo: Paulus, 2013. – (Coleção comunicação). Disponível em: <https://www.paulus.com.br/loja/appendix/3156.pdf>. Acessado em: 11/05/2019.

SANTAELLA, Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo. Paulus, 2007.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, Thayse de Oliveira; SILVA, Lebiã Tamar Gomes. **Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais**. Rev. psicopedag., São Paulo, v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100009&lng=pt&nrm=iso . Acessado em 29 jun. 2019.

TAPSCOTT, Don. **Geração Y vai dominar força de trabalho**. ITForum365, 05 jun, 2008. Entrevista concedida a Vitor Cavalcanti. Disponível em: <https://itforum365.com.br/geracao-y-vai-dominar-forca-de-trabalho/>. Acessado em: 20/05/2019.

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. São Paulo: Record, 2001.

TOURAINÉ, Alain. **Poderemos Viver Juntos? Iguais e Diferentes**. Petrópoles: Editora Vozes, 1998.

VEEN, Wim & VRAKING, Ben. **Homo zappiens: educando na era digital**. (Tradução Vinicius Figueira). Porto Alegre: Artmed, 2009.

WEEKEND, Labs UG. **LandscapAR**. Alemanha, Berlin, versão 1.5 julho de 2018.
Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.berlin.reality.augmented.landscapar>
.Acessado em: 30/05/2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** I. Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi- 2.ed.- Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO A - Modelo de relatório avaliativo para a ação didática-pedagógica com o uso do aplicativo *LandscapAR*

NOME DO COLÉGIO: (Substituir)

DISCENTE: ...(substituir pelo nome do discente).....nº...(substituir pelo número da chamada).....
série/ turma: (substituir, exemplo: 1ªA).....

RELATÓRIO DE GEOGRAFIA

Teoria e prática a partir do uso do aplicativo de realidade aumentada *LandscapAR*

1 **CONCEITOS**(ATENÇÃO: Este é um modelo de relatório, portanto após ler as informações gradativamente apague e substitua pelas informações pesquisadas).

Esta etapa envolve os conceitos a serem pesquisados e apropriados pelos discentes, como altitude, curvas de nível, perfil topográfico, escala e formas do relevo. Procure ser curioso e criativo, aproveite este momento para investigar o conceito a ser trabalhado levantando informações sobre o que é? Como funciona? Quais são os tipos? Ilustrações que melhor o representa, como também traga curiosidades descobertas durante sua pesquisa. Todos as informações, figuras e imagens, devem ter a fonte citada. (Apague a descrição do item 1, deixe apenas o título para a entrega do relatório)

1.1 ALTITUDE (Substituir as informações abaixo, pelas informações pesquisadas)

Descrever as informações solicitadas e curiosidades descobertas ao longo da pesquisa, como também inserir figuras e imagens ilustrativas sobre o assunto. A informações não devem estar soltas, procure contextualizá-las. Atenção cite as fontes de onde você pesquisou as informações.

Figura 1 – Altitude

Figura 1 (inserir nesta caixa)

Fonte: (nome do autor da figura e/ou local de onde foi copiada a figura)
Exemplo: Geógrafos – Site geografos.com

1.2 CURVAS DE NÍVEL (Substituir as informações abaixo, pelas informações pesquisadas)

Descrever as informações solicitadas e curiosidades descobertas ao longo da pesquisa, como também inserir figuras e imagens ilustrativas sobre o assunto. A informações não devem estar soltas, procure contextualizá-las. Atenção cite as fontes de onde você pesquisou as informações.

Figura 2 – Curvas de

nível

Figura 2 (inserir nesta caixa)

Fonte: (nome do autor da figura e/ou local de onde foi copiada a figura)

1.3 PERFIL TOPOGRÁFICO (Substituir as informações abaixo, pelas informações pesquisadas)

Descrever as informações solicitadas e curiosidades descobertas ao longo da pesquisa, como também inserir figuras e imagens ilustrativas sobre o assunto. As informações não devem estar soltas, procure contextualizá-las. Atenção cite as fontes de onde você pesquisou as informações.

Figura 3 – Perfil Topográfico

Figura 3 (inserir nesta caixa)

Fonte: (nome do autor da figura e/ou local de onde foi copiada a figura)

1.4 ESCALA CARTOGRÁFICA (Substituir as informações abaixo, pelas informações pesquisadas)

Descrever as informações solicitadas e curiosidades descobertas ao longo da pesquisa, como também inserir figuras e imagens ilustrativas sobre o assunto. As informações não devem estar soltas, procure contextualizá-las. Atenção cite as fontes de onde você pesquisou as informações.

Figura 4 – Escala Cartográfica

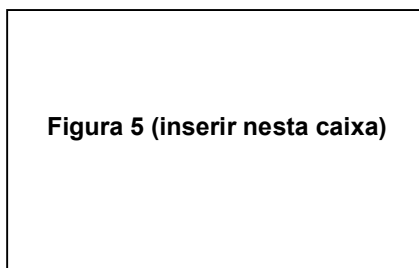
Figura 4 (inserir nesta caixa)

Fonte: (nome do autor da figura e/ou local de onde foi copiada a figura)

1.5 FORMAS DO RELEVO (Substituir as informações abaixo, pelas informações pesquisadas)

Descrever as informações solicitadas e curiosidades descobertas ao longo da pesquisa, como também inserir figuras e imagens ilustrativas sobre o assunto. As informações não devem estar soltas, procure contextualizá-las. Atenção cite as fontes de onde você pesquisou as informações.

Figura 5 – Formas do Relevo



Fonte: (nome do autor da figura e/ou local de onde foi copiada a figura)

2 USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR E APLICAÇÃO DOS CONCEITOS

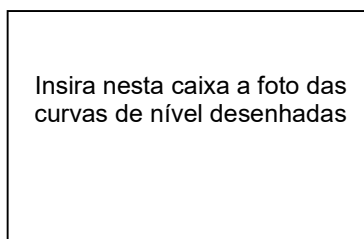
Leia atentamente as informações a seguir, para saber o que fazer no dia da prática em sala de aula com o uso do aplicativo *LandscapAR*. Caso tenha dúvidas, procure o professor antes desse dia. Nesta etapa você (discente), seguirá o passo a passo para documentar seu trabalho efetivado em sala de aula. Preencha esta parte, apenas após ter participado da prática! (Apagar a descrição do item 2, para a entrega do trabalho deixe apenas o título desse item)

2.1 MOMENTO AÇÃO 1 – DESENHO DAS CURVAS DE NÍVEL NA FOLHA DE PAPEL.

Insira a foto 1 que você registrou, das curvas de nível desenhadas no papel, antes de ter inserido os pontos A-B, para o cálculo da distância real entre os dois pontos.

Foto 1 – Desenho das curvas

de nível na folha de papel



Fonte: Elaborado por (nome do discente substituir)

2.2 MOMENTO AÇÃO 2 – GERAÇÃO DA IMAGEM 3D A PARTIR DAS CURVAS DE NÍVEL ESCANEADAS PELO APLICATIVO LANDSCAPAR

Insira a imagem 1 gerada a partir do uso do aplicativo *LandscapAR*, salva por você em sala de aula.

Imagem 1 – Projetada em 3D pelo aplicativo LandscapAR a partir das curvas de nível

Insira nesta caixa a imagem do arquivo gerado pelo aplicativo LandscapAR, a partir das curvas de nível desenhadas por você no papel.

Fonte: Imagem gerada a partir do aplicativo LandscapAR

2.3 MOMENTO AÇÃO 3 – CURVAS DE NÍVEL COM ALTIMETRIA, DEFINIÇÃO E CÁLCULO DA DISTÂNCIA REAL ENTRE O TRANSECTO A-B

Insira a foto 2 que você registrou, com as seguintes informações: curvas de nível com altimetria; escala 1: 20 000; inserção dos pontos A-B; e cálculo da distância real do transecto A-B, definido por você.

Foto 2 – Curvas de nível com altimetria, definição e cálculo da distância real entre o transecto A-B

Insira a foto 2 nesta caixa

Fonte: Elaborado por (nome do discente substituir)

2.4 MOMENTO AÇÃO 4 – USO DO APLICATIVO LANDSCAPAR E INTERAÇÃO COM OS COLEGAS

Insira a foto 3 que você registrou, de seu momento de interação colaborativa com os colegas de turma ao usar o aplicativo LandscapAR.

Foto 3- Uso do aplicativo LandscapAR e interação com os colegas.

Insira a foto 3 nesta caixa

Fonte: Elaborado por (nome do discente substituir). Imagem gerada pelo software LandscapAR

3 REFERÊNCIAS(veja como citar as fontes de sua pesquisa na internet)

SOBRENOME, nome do autor. Título do tema pesquisado em negrito. Disponível em: endereço eletrônico que você acessou a informação. Acessado em: data.

Exemplo:(Substituir e inserir as referências de sua pesquisa conforme orientado)

GEOGRÁFOS - **Altitude**. Disponível em: <https://www.geografos.com.br/altitude/>. Acessado em: 03/06/2019.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.