



O uso do google earth™ na educação de jovens e adultos

Using Google Earth™ in youth and adults' education

Edson Borges Filadelfo

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ
geografoedson@yahoo.com.br

Alcina Maria Testa Braz da Silva

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro – CEFET-RJ
Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ
alcina.silva@cefet-rj.br

Valéria da Silva Vieira

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ
valvibr@yahoo.com.br

Resumo:

Este artigo propõe o uso de novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem em Geociências, tendo como objetivo principal investigar as possibilidades de ação a partir do uso do Google Earth™ na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Dessa forma, incentivando a apropriação das novas tecnologias, sobretudo TICs, e analisando suas potencialidades e limitações enquanto instrumentos de ensino-aprendizagem, esse trabalho visa fomentar práticas pedagógicas interdisciplinares que estimulem o interesse dos educandos, a partir da relação entre Ciência e Tecnologia. Sob a perspectiva das teorias andragógicas e dos propiciamentos, por meio de uma revisão bibliográfica, o trabalho almeja contribuir com o cabedal metodológico do ensino das geociências e, assim, para a compreensão da dinâmica do nosso planeta Terra.

Palavras-chave: TICs; Geociências; Propiciamentos; EJA.

Abstract:

This article proposes the use of new technologies in the teaching and learning process of Geosciences, in order to investigate the potential of using Google Earth™ in Youth and Adult Education. By encouraging the integration of new technologies, particularly the ICTs, and by analyzing their strengths and limitations as teaching and learning tools, we aim to promote interdisciplinary teaching practices that stimulate students' interests, based on the relationship between Science and Technology. Following the theories of Andragogy and Affordance, accessed from literature review, the present study aims to contribute to the methodological framework of the teaching of Geosciences and, thus, to the understanding of Planet Earth's dynamics.

Keywords: ICT; Geosciences; Affordances; Adult Education.

Resumen:

En este artículo se propone el uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, con el principal objetivo de investigar las posibilidades de



acción de la utilización de *Google Earth*TM en la Educación de Jóvenes y Adultos - EJA. De este modo, favoreciendo la apropiación de las nuevas tecnologías, especialmente las TIC, y el análisis de sus fortalezas y limitaciones como herramientas de enseñanza y aprendizaje, este trabajo tiene como objetivo fomentar las prácticas de enseñanza interdisciplinarias que estimulen el interés de los estudiantes, a partir de la relación entre la ciencia y la tecnología. Desde la perspectiva de las teorías andragógicas y de los propiciamientos, a través de una revisión de la literatura, el trabajo pretende contribuir, con el caudal metodológico de la enseñanza de ciencias de la Tierra, a la comprensión de la dinámica de nuestro planeta Tierra.

Palabras clave:

TIC; Ciencias de la tierra ; Propiciamientos ; Educación de adultos.

Introdução

Nos últimos anos, a sociedade vivenciou um significativo avanço no desenvolvimento de tecnologias, sobretudo as da informação e da comunicação (TICs). Compreender a dinâmica do mundo atual é primordial para cada indivíduo, no sentido de possibilitar sua ação enquanto sujeito do processo histórico e da (re)produção do espaço, e, esta compreensão pode ser facilitada com o uso das TICs. Alonso, Silva e Maciel (2012, p.78) falam sobre o desenvolvimento dessas na atualidade, "com a inserção de computadores e da Internet em praticamente todos os domínios de nossas vidas, alterou sensivelmente a forma pela qual realizamos grande parte de nossas atividades cotidianas".

Mattelart (2002, citado por Machado, Lahm e Giraffa, 2012, p.02) salienta que se trata de uma revolução promovida pelas tecnologias digitais. Segundo ele, "vivencia-se o que a comunidade intelectual denomina de Sociedade da informação ou Sociedade do conhecimento, na qual a mudança mais radical e a principal força motriz está na disseminação da informação e do conhecimento".

Entre as inúmeras tecnologias desenvolvidas no último século, as TICs se destacam por potencializar a comunicação e consequentemente, a disseminação da informação. Com o advento da internet, e sua posterior popularização, a partir do desenvolvimento de computadores pessoais (PCs), *smartphones* e *tablets*, cada vez mais pessoas estão se comunicando através de dispositivos tecnológicos digitais em seu cotidiano. Machado et al. (2012) destacam as "possibilidades de interação" proporcionadas por tais dispositivos. Elas revelam uma comunicação multidirecional que pode ser "comunicação de relacionamento um – um", "relacionamento um – todos" e "comunicação todos – todos" (Lévy, 1999, citado por Machado, et al., 2012, p. 02).

No que tange aos jovens e adultos, não se pode desprezar o fato de que a cada dia as TICs estão presentes em suas atividades profissionais, familiares, de lazer, entre outros. Ainda que alguns deles tenham nascido antes da disseminação das TICs, sobretudo a internet, o fato é que no presente século, em países em desenvolvimento como o Brasil, poucos são os que não precisam lidar com algum dispositivo eletrônico, inclusive para ter acesso a serviços bancários e programas governamentais.



Assim, entende-se que educação não pode estar na contramão das tecnologias, devendo se apropriar das mesmas enquanto recursos pedagógicos. É preciso assumir que é papel da escola a inserção dessa nova realidade tecnológica no processo ensino-aprendizagem dos educandos (Silva & Chaves, 2011). Para Costa, Magalhães e Assis (2008, citados por Silva & Chaves, 2011, p. 3220), "o computador pode ser considerado o recurso didático do século XXI, dado à variedade de atividades multimídias que ele permite, principalmente através da internet".

No mesmo sentido, Koeppe, Borges, Viali e Lahm (2014) afirmam que não se pode medir o potencial pedagógico das TICs e concordam que elas "enriquecem o processo de ensino aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno, tornam as aulas mais atraentes e com múltiplas possibilidades de estarem mais associadas à realidade do aluno" (Rosa, Santos Junior, & Lahm 2007, p. 25, citados por Koeppe et al., 2014, p. 37).

Quanto aos marcos legais, Silva, Rodrigues, Rodrigues e Malheiros (2014) ressaltam que a LDB de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, n.º 9.394/96 – Brasil, 1996), política educacional brasileira que incentiva a qualificação dos cidadãos com o objetivo que estejam aptos para lidar com a sociedade moderna, estimula a educação escolar à trabalhar com recursos tecnológicos que visem essa qualificação. Ainda cabe lembrar que, de acordo com os PCN de 1998 (Parâmetros Curriculares Nacionais), "a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção do conhecimento por meio de uma atuação crítica e consciente do educando" (Silva & Chaves, 2011, p. 3221).

Dessa forma, a educação como um todo, seja ela no ensino regular ou na educação de jovens e adultos, precisa estar atenta ao olhar do seu educando para as tecnologias que permeiam seu cotidiano. É necessário saber utilizar dessa tecnologia não apenas como um adereço ao ensino, mas como uma aliada no processo ensino-aprendizagem.

Sendo assim, a construção dessa pesquisa, que procurou alicerces no uso da tecnologia como facilitadora do processo ensino-aprendizagem, se baseou em questionamentos como: o uso de tecnologias pode facilitar o processo ensino-aprendizagem, principalmente em turmas diferenciadas, como é o caso das turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA)?; conteúdos relacionados a área interdisciplinar de Geociências podem ser ensinados com o auxílio de tecnologias como o *software* Google Earth™ (GE) e sua ferramenta 'Street View' (SV)?; é possível a construção de propostas didáticas para um melhor aproveitamento desses recursos tecnológicos em prol do aprendizado de conteúdos específicos?

Necessitando responder tais indagações, este artigo tem como objetivo investigar as possibilidades de ação a partir do uso do *software* Google Earth™ (GE) e de sua ferramenta 'Street View' (SV), na Educação de Jovens e Adultos (EJA), fomentando práticas pedagógicas interdisciplinares que estimulem o interesse dos educandos, a partir da relação entre Ciência e Tecnologia. Contudo, para uma análise além do ensino regular, uma revisão bibliográfica das teorias andragógicas e dos propiciamentos, será o ponto de partida do nosso percurso metodológico para a compreensão das geociências e, assim, a compreensão da dinâmica do nosso planeta Terra.



Contextualização Teórica

O Ensino de Ciências na EJA e as TICs

O desenvolvimento produzido na atualidade não se resume em evoluções materiais, mas nas formas de percepção da sociedade e da natureza e da relação entre o homem e o planeta, cuja compreensão é buscada pelas geociências (ou ciências da Terra), tornando-as extremamente importantes no processo educacional de toda a humanidade. Veiga (2008, citado por Carneiro & Signoretti, 2008, p. 481) afirma que “a formação científica das pessoas não pode ser jamais descuidada”. Para Alencar, Nascimento e Guimarães (2012, p. 02), essa preocupação “ênfatiza a importância da atuação e compromisso do professor responsável pela abordagem de tópicos das Geociências, tais como o licenciado em Geografia ou em Biologia”. Nesse sentido, novos desafios são postos diante das transformações do mundo e da crescente necessidade de compreendê-lo.

O Ensino precisa explorar novas tecnologias, principalmente as TICs, não somente como conteúdos de determinadas disciplinas escolares, como, por exemplo, citando-as como uma das características da ‘Globalização’ nos estudos de Geografia. É necessário fazer uso das mesmas como recursos didáticos que possibilitem promover uma comunicação interativa e crítica e que potencialize o processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, é possível subsidiar o desenvolvimento de educandos com maior poder de intervenção em seu meio e cujas habilidades os permitam buscar, acessar, filtrar e processar informações e, com isso, produzir conhecimento nessa Sociedade da Informação. Além disso, é preciso dotá-los de habilidades que os possibilitem darem continuidade ao processo educativo de maneira ininterrupta, acompanhando a velocidade das transformações desta época.

Ao encontro dessas necessidades do ensino, a dinâmica do mundo atual traz à tona a necessidade de reflexões profundas acerca dos fundamentos, metodologias e práticas da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Concorde-se com Paulo Freire (1996), quando afirma que somos seres históricos e inacabados. Por isso é preciso entendê-la enquanto ‘educação para toda a vida’ (continuada) e processual.

Reconhecer a condição inacabada do homem, mesmo na fase adulta, não significa negligenciar seu conhecimento. Aliás, deve-se ressaltar que “na idade adulta acumulam-se experiências, aprende-se com erros, tendo consciência do que não se sabe e quanto estes desconhecimentos fazem falta” (Carvalho, Carvalho, Barreto e Alves, 2010, p.80).

No que se refere aos educandos da EJA, é importante salientar que o processo de ensino-aprendizagem de adultos se dá de forma diferenciada ao das crianças e adolescentes. Enquanto a Pedagogia é um campo amplamente pesquisado e está relacionado aos processos ou teorias da aprendizagem de crianças, a Andragogia engloba as formas de educar adultos, compreendendo suas especificidades. Segundo Carvalho et al. (2010), os estudos andragógicos tiveram início com Linderman (1926). Algumas décadas depois, “Knowles, em 1970, trouxe à tona as idéias de Linderman e introduziu em 1973 o termo andragogia (do grego: andros = adulto e gogos = educar)” (Carvalho et al., 2010, p. 81).

Com as transformações cada vez mais rápidas desta época e reconhecendo o papel das TICs,



faz-se necessária a democratização do acesso à informação na EJA e a incorporação de tais tecnologias nesta modalidade de ensino, bem como a formação para lidar com as mesmas no processo ensino-aprendizagem. (Andelireri & Adó, 2013).

Como se vê, as exigências do século XXI estão entrelaçadas pelas TICs e, devido a isso, não há como promover uma educação contextualizada, dentro de uma sociedade marcada pelas TICs, sem o uso de tais tecnologias como recursos pedagógicos. No que tange às reflexões sobre a contextualização do ensino, vale ressaltar que elas já são realizadas por educadores, inclusive da EJA. Por isso, "as novas tecnologias e abordagem das mesmas na escola podem servir a essa concepção contextualizada de ensino que já está presente na EJA" (Curto, 2009, p. 02).

O Uso do Google Earth™ nas Geociências em Uma Abordagem Interdisciplinar e Ecológica

É importante salientar que, quando se fala de Geociências, isso se refere a uma área interdisciplinar, ou seja, busca-se uma aproximação entre a Geografia e as demais ciências que abordam os fenômenos ambientais (Ciências da Terra). É preciso, porém, que as estratégias metodológicas que visam o processo ensino-aprendizagem de conteúdos da área de Geociências, sobretudo no que se refere à EJA, não deixem de lado a contextualização e as abordagens lúdicas, visando aproximar os educandos aos conceitos e categorias trabalhadas.

Cardoso et al. (2008) a partir das contribuições de Fazenda (1998) e Freire (1979, 1987) ressaltam a necessidade de um compromisso de transformação do professor engajado em projetos verdadeiramente interdisciplinares. Os autores destacam que "a característica central da interdisciplinaridade consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas, tomando-lhes de empréstimo, esquemas conceituais de análise a fim de fazê-los integrar, depois de havê-los comparado e julgado" (Cardoso et al., 2008, p. 26).

E como promover uma abordagem interdisciplinar em uma realidade impregnada pelo paradigma tradicional cartesiano, onde o conhecimento é "apresentado nas instituições escolares de modo fragmentado"? (Alencar et al., 2012, p. 03).

Dentro desse contexto, é válido refletir sobre a Abordagem Ecológica, especificamente, o conceito de '*affordance*', desenvolvido por Gibson (1976/1986). Traduzido por alguns autores como 'propiciamento' (Oliveira & Rodrigues, 2013), ele se destaca por problematizar a relação entre indivíduo e ambiente, a partir da abordagem ecológica, considerando a interação (e não a fragmentação).

Oliveira e Rodrigues (2013) admitem as *affordances* como 'possibilidades de ação'. Os autores ressaltam que, "ao considerar que *affordance* refere-se às possibilidades de ação do agente frente ao ambiente, e que sua percepção depende da capacidade de ação do agente, nota-se a ideia intrínseca de reciprocidade" (Oliveira & Rodrigues, 2013, p. 36).

Paiva (2010, citado por Rodrigues, 2014, p. 21) ressalta, a fim de não negar os processos cognitivos, que "a abordagem ecológica não isola os processos sensoriais, cognitivos, afetivos, pois vê todos esses processos de forma interligada nas experiências que o indivíduo vive na sociedade".

Por sua vez, o software GE pode ser usado em abordagens interdisciplinares, pois permite ao aluno a visualização de imagens de satélite, fotografias, imagens panorâmicas e em 360°, de



diversos lugares e em diferentes escalas cartográficas, por isso está relacionado a diversos conteúdos abordados pelas geociências. Ele ainda “oferece recursos para mapeamento, importação e exportação de dados geográficos, bem como visualização detalhada em 3D de praticamente toda a superfície emersa do planeta através de imagens” (Lima, 2012, p. 17).

A partir disso, considerando que é necessário analisar o uso de TICs para/com alunos das classes de EJA no processo ensino-aprendizagem das geociências e tomando como exemplo o software Google Earth™ (e a ferramenta Street View), quais as suas possibilidades de ação no processo de ensino-aprendizagem de jovens e adultos? Quais estratégias metodológicas podem ser usadas, com intermédio do Google Earth™, para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de conteúdos escolares relacionados à área interdisciplinar de Geociências (ou Ciências da Terra)?

Percurso Metodológico

Partindo de uma pesquisa exploratória, o trabalho foi construído sob a perspectiva das teorias andragógicas e dos propiciamentos ou possibilidades de ação, por meio de uma revisão bibliográfica. Foram analisados sites e textos com contribuições que mostrassem a importância das TICs na educação, com ênfase no ensino de Geociências, na EJA e o uso do Google Earth™ e de outras geotecnologias. Utilizou-se para isso, sites de busca, no qual o autor inseriu o que considerava como palavras-chave para essa pesquisa (Geociências, Propiciamentos, Possibilidades de Ação, Andragogia, TIC e EJA, por exemplo). Além dos sites de busca, como o Google, revistas científicas (principalmente as que são citadas nesse artigo) e livros impressos também foram analisados.

Considerando a metodologia adotada, foram analisadas propostas e experiências de uso do GE no Ensino de Ciências em geral, e de Geociências, em particular.

A bibliografia foi levantada, embora com ênfase nas geociências, almejando-se a identificação de possibilidades de ação oferecidas pelas TICs na educação como um todo. Desse modo, até mesmo contribuições de outras áreas, como a de linguagens, foram consideradas. Além disso, foi dada prioridade a trabalhos realizados na/com/para a EJA.

Dessa forma, investigou-se a presença das TICs na sala de aula, como ferramentas pedagógicas; o uso das TICs no Ensino de Ciências, abordagens interdisciplinares com o uso das TICs; abordagens interdisciplinares na área de Geociências com o uso das TICs; o uso do GE como instrumento de ensino-aprendizagem dentro dessas perspectivas.

É importante salientar que esse trabalho também objetivou compreender como todas essas dimensões são tratadas para a EJA e se são abordadas de forma específica, como propõem as teorias andragógicas.

Achados da Pesquisa

A partir da bibliografia pesquisada, compreendeu-se que o Google Earth™ funciona como oferta de possibilidades de ação no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, foram investigadas as possibilidades de ação a partir do uso do referido software e as nuances interdisciplinares das experiências pesquisadas, a fim de avaliar a eficácia da abordagem ecológica com o intermédio



das TICs enquanto ferramentas pedagógicas ou instrumentos de ensino-aprendizagem.

Diversos exemplos de atividades com o uso de imagens do GE podem ser encontrados na literatura, sobretudo em trabalhos sobre 'Geodiversidade' e análise da 'Degradação Ambiental dos Biomas', a 'Ocupação Antrópica', enfatizando o grau de intervenção humana na Geodiversidade a partir do processo de 'Urbanização' ou mesmo a 'Espacialização de Fenômenos Ambientais e/ou Antrópicos'.

Em muitas propostas, a abordagem interdisciplinar é fundamental para ampliar as possibilidades de interação dos educandos com as imagens de satélite e da exploração de suas possibilidades de ação. Para Antunes (2012), isso não significa que o professor precise conhecer os elementos e fenômenos de todas as disciplinas, mas é necessário que ele "se coloque como propositos de desafios levando os alunos a essas ligações interdisciplinares, pois a organização de saberes em disciplinas nada mais é que processo de apresentação dos mesmos". O autor complementa que "constitui missão de todo bom professor que trabalha com alunos adultos destacar que os temas que ensina jamais se isolam de muitos outros".

Moraes e Florenzano (2004 citados por Koeppe et al., 2014, p. 40) destacam o caráter interdisciplinar das atividades escolares que fazem uso do sensoriamento remoto ou imagens de satélite e complementam que "a interdisciplinaridade promove a aquisição de novos conhecimentos e favorece novas formas de aproximação da realidade social, bem como propicia novas".

Cabe salientar que a interdisciplinaridade entre as geociências, aqui defendida, não desconsidera a integração das demais disciplinas escolares, como as ciências humanas ou as linguagens. Na verdade, embora focando nas geociências, a pesquisa identificou possibilidades de interação entre a Geografia e a História, como no trabalho de Franco e Pataca (2014) que apresentaram no VII Congresso de Geógrafos, em Vitória – ES, uma proposta de construção de um banco de dados georreferenciados das Viagens Filosóficas Portuguesas nos últimos anos do Brasil Colônia. Segundo elas, a intenção era que fossem "atribuídas informações em pontos específicos, coincidentes com os verdadeiros locais de visitas portuguesas, com ajuda do programa Google Earth, amplamente usado em diversos ramos da pesquisa" (Franco & Pataca, 2014, p. 01). Dessa forma, ocorre a promoção da aproximação entre História e Geografia em uma abordagem interdisciplinar.

Do mesmo modo, Koeppe et al. (2014), ao proporem o uso do GE como recurso didático no estudo sobre as etnias indígenas modernas, afirmam que, a partir da experiência realizada durante o desenvolvimento de sua pesquisa, houve uma aproximação de uma realidade, até então distante, a partir do uso do sensoriamento remoto, tornando-a perceptível e compreensível, além de torná-la interessante. Nota-se que a falta de contextualização pode comprometer o interesse dos alunos por determinado conteúdo escolar.

De todo modo, os tópicos de Geociências são mais comumente abordados em trabalhos com o uso do GE como a Geodiversidade. Ao defender a integração entre as geociências, dada a fragmentação disciplinar nas abordagens de tópicos sobre História da Terra no Ensino Fundamental de Santa Catarina, Alencar et al. (2012) propõem a correlação entre trabalhos de campo e o uso do GE para a tabulação dos dados captados no Campo e visualização da Geodiversidade. Isso nos leva a perceber que, em se tratando de um programa de computador gratuito, o GE não se restringe aos muros da escola, podendo ser aliado em atividades extraescolares.



Em outra contribuição, Florenzano (2002, citado por Silva & Chaves, 2011, p. 3221) destaca que "o sensoriamento remoto se torna um instrumento para a compreensão, conscientização e busca de soluções para os problemas da realidade sócio-ambiental".

Dentro dessa perspectiva, Santos, Lahm e Borges (2009, citados por Koeppe et al., 2014, p. 43) destacam que "o estudo de biomas brasileiros pode ser favorecido a partir de análises de imagens orbitais, permitindo novas percepções a respeito dos impactos ambientais que sofrem e discussão crítica de técnicas de manejo e sustentabilidade".

Santos e Compiani (2005, citados por Koeppe et al., 2014, p. 44) complementam que a associação entre estratégias pedagógicas, como análise empírica em visita ao campo e o uso de imagens de satélite ou sensoriamento remoto, pode "contribuir para espacializar e contextualizar problemas sócio - ambientais subsidiando a compreensão de suas interações e consequências a partir da leitura integrada de diferentes escalas de observação".

Silva, Rodrigues, Rodrigues e Malheiros (2014), ao desenvolverem uma pesquisa com o uso do GE no ensino de Geografia destaca que optaram por utilizar o

programa Google Earth a fim de verificar suas possibilidades enquanto recurso didático para o processo de ensino e aprendizagem da Geografia, procurando interpretar as imagens orbitais e as respectivas ferramentas disponibilizadas pelo aplicativo, como auxílio na educação referente a questões de cunho ambiental. (Silva et al., 2014, (p. 02)

Os autores afirmam que o GE se mostrou um recurso didático de interessante contribuição no processo ensino-aprendizagem de Geografia "pois há ali visualização de imagens de satélite podem ser compostas por informações dos limites políticos, físicos, sociais e ambientais através de dados vetoriais, compondo perímetros de malhas urbanas, pontos e linhas, bem como simbologia cartográfica." (Silva et al., 2014, (p. 03).

Como dito, o GE, usado como recurso didático, é uma ferramenta que funciona como oferta de possibilidades de ação no processo de ensino-aprendizagem. Essas possibilidades são diversificadas e propiciam inúmeras ações por parte do usuário, que nessa proposta de uso dessa geotecnologia como recurso didático, se trata tanto do aluno, quanto do professor. Assim sendo, ele pode auxiliar no processo ensino-aprendizagem da área interdisciplinar de Geociências, ou Ciências da Terra. Por se tratar de um espaço virtual ou *ciberespaço*, permite a interação indireta com as diferentes paisagens mundiais, além de fenômenos físico-químicos, biológicos e matemáticos. Para alunos de EJA, segundo os princípios da Andragogia, ele pode despertar o interesse pelo conhecimento trabalhado nas geociências pela possibilidade de contextualização e de relação com o universo do trabalho e da sociedade como um todo, da ciência e da tecnologia, além de interagir com seu conhecimento de mundo.

Em suma, o *software* Google Earth™ e a ferramenta Street View ou "Vista da Rua" podem ser aliados no aprendizado de diversos conteúdos disciplinares pois eles funcionam através da exibição de imagens geograficamente referenciadas.

Outro fator facilitador é que o GE é um programa gratuito que exige apenas um computador atualizado com pequeno poder de processamento gráfico e a disponibilidade da internet, fatores (estruturais) que deveriam estar presentes em todas as escolas na atualidade. Silva e Chaves ainda



complementam a gratuidade permite “ao aluno refazer os conteúdos ministrados em sala de aula, quantas vezes quiserem” (Silva & Chaves, 2011, p. 3223).

Não podemos deixar de salientar é que, infelizmente, nem todas as escolas, sobretudo as públicas, possuem uma infraestrutura mínima, sendo necessárias políticas públicas que garantam a viabilidade do uso das TICs no processo ensino-aprendizagem, assim como os dispositivos digitais precisam se tornar mais acessíveis à realidade dos educandos da EJA.

Proposta Didática

Considerando as propostas analisadas e a experiência do autor com o ensino de Geografia na EJA, bem como contribuições de docentes das demais geociências em diálogos no cotidiano escolar, algumas propostas de atividades interdisciplinares com Google Earth™ serão elencadas a seguir:

➤ **Análise da evolução da degradação ambiental e da amplitude de impactos ambientais provenientes de desastres naturais e/ou antrópicos**

O Google Earth™ mantém um acervo com mais de cinco *pentabytes* de arquivos de imagens de satélite (Google, n. d.), em algumas áreas, com várias décadas na base de dados. Um comando no menu abre uma ‘linha do tempo’ que pode ser deslocada para várias datas registradas. Essas imagens em diferentes temporalidades podem ser usadas para possibilitar a identificação dos graus de intervenção humana na Geodiversidade, bem como a amplitude de catástrofes ambientais naturais e/ou antrópicas. Isso demanda uma abordagem interdisciplinar que abrange tópicos de Geografia, como Climatologia; Ocupação Humana e Urbanização; Atividades Humanas; Trabalho e Sustentabilidade, bem como temas de Biologia, como Ecossistemas e Biomas; Regime Hidrológico e Ciclo da Água e ainda a física da Dinâmica de Fluidos e a Gravidade; Ângulo de Inclinação das Encostas, entre outros, relacionados intrinsecamente ao tema transversal do Meio Ambiente.

Como exemplos, através da análise de imagens de satélite do GE em um período de dez anos, entre 2004 e 2014, podem-se perceber os efeitos da ocupação humana e dos deslizamentos ocorridos na Região Serrana após um período de intensas chuvas que assolaram a região no ano de 2011.

Nota-se, a partir da análise da figura 01 de janeiro de 2004, que a intervenção humana no maciço contribuiu para a maior fragilidade ambiental, uma vez que já se identificava a ausência da vegetação original, que deveria ser a Mata Atlântica, interferindo na biodiversidade.

Na imagem de satélite mais recente, figura 02 de maio de 2014, mesmo após o desastre ambiental, pode-se perceber que o maciço ainda continua recebendo manejo inadequado, pois é possível identificar queimadas que impedem restauração da vegetação original que proporcionaria maior estabilidade para o solo, intensificando a erosão e promovendo o ravinamento e voçorocamento.

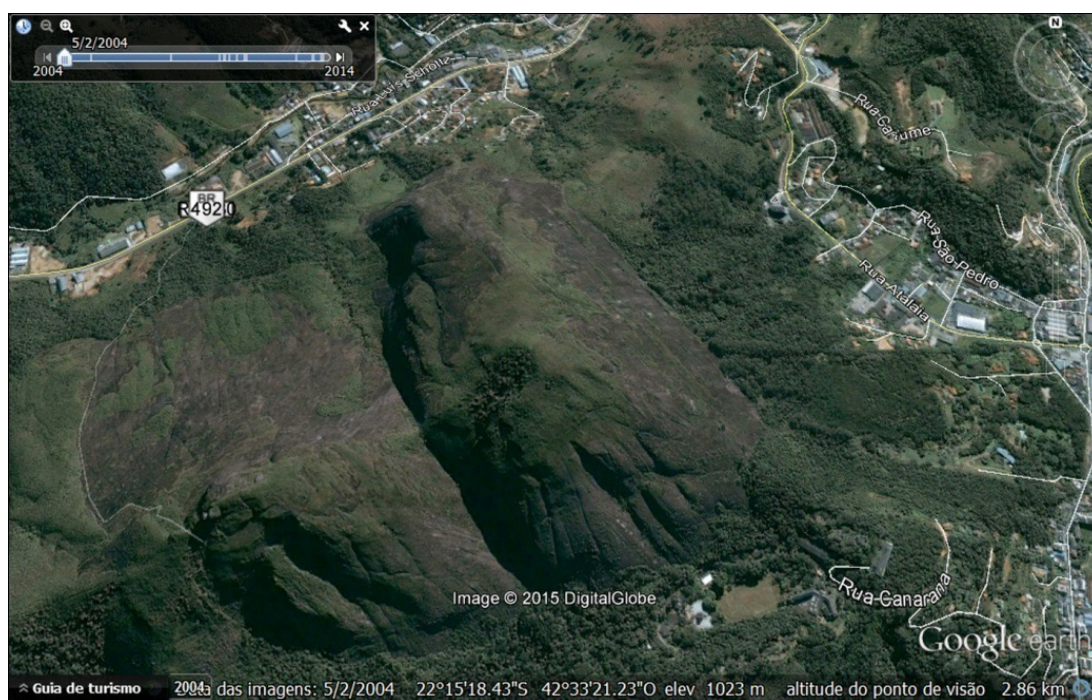


Figura 01. Maciço em Nova Friburgo em 02 mai. 2004. Fonte: Print Screen do Google Earth™, jun. 2015.

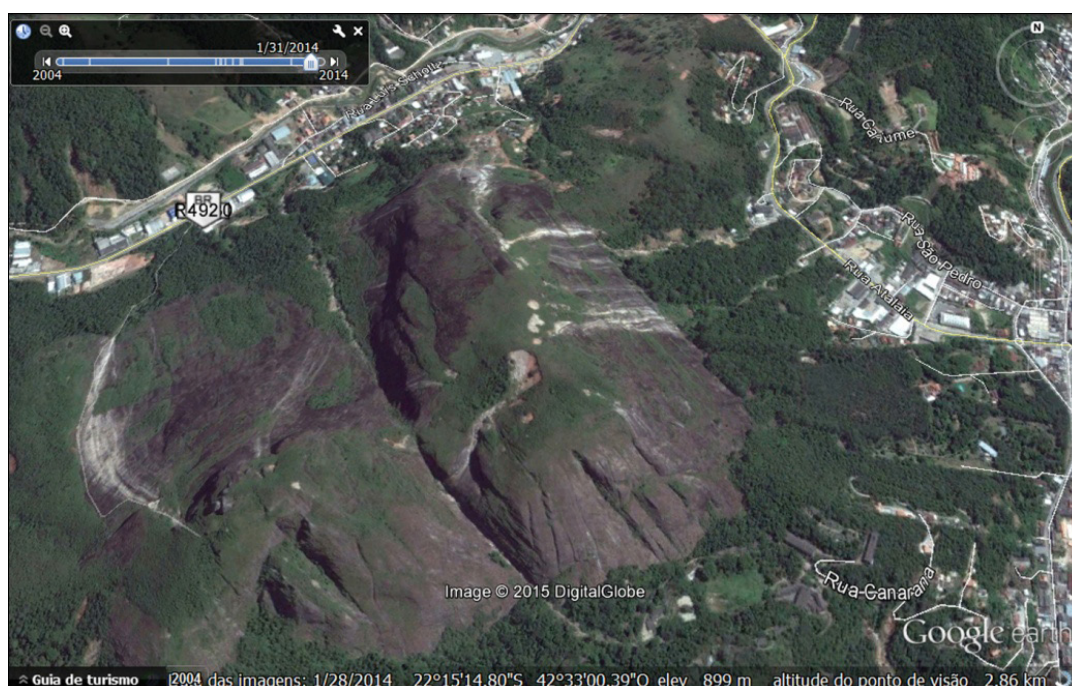


Figura 2. Maciço em Nova Friburgo em 31 jan. 2014. Fonte: Print Screen do Google Earth™, jun. 2015.

Outro grande desastre ambiental mais recente, cuja culpabilidade maior reside na intervenção humana, pois está relacionado diretamente à atividade mineradora e a construção de barragens, foi o rompimento da Barragem do Fundão em 05 de novembro de 2015, uma barragem de rejeitos da mineração em Mariana, MG, cujo fluxo de água, lama, efluentes da mineração e detritos devastou um vilarejo no distrito de Bento Rodrigues, na referida cidade e ainda poluiu o Rio Doce por mais de 600km até a sua foz em Linhares, ES, afetando milhares de pessoas. A partir da análise de imagens de diferentes datas nos anos de 2014 e 2015, pode-se perceber a amplitude do impacto direto, com o alagamento do vilarejo em Mariana, bem como, caso ocorra a verificação de imagens em diferentes escalas cartográficas, a partir do uso do 'Zoom' pode ser revelada a amplitude local e regional do evento.

Na figura 03, uma compilação de imagens de satélite de 10 de agosto de 2014 e 11 de novembro de 2015, seis dias após a catástrofe podemos identificar, além da destruição das construções humanas, como a barragem e estradas, a devastação da floresta a jusante da barragem, assim como o surgimento de grandes sulcos no solo, resultado do grande fluxo de água com sedimentos. Além de interesse da Geografia, devido ao impacto socioeconômico da interrupção dessa atividade extrativista, essas imagens auxiliam na compreensão de tópicos de Biologia, Física e Química, uma vez que se pode estudar os efeitos da ação do movimento da água, a resistência da barragem, ângulo de inclinação da encosta, tipo de solo, erosão, químicos tóxicos e metais pesados que poderiam estar presentes na água, uma vez que se tratavam de rejeitos da mineração e isso pode ter afetado a flora e a fauna. É possível seguir no GE desde a barragem até o Rio Doce em sua foz



na cidade de Linhares/ES, onde a poluição afetou até mesmo o ecossistema costeiro.

Na segunda compilação de imagem das mesmas datas, a figura 04, é possível verificar os impactos sobre o Distrito de Bento Rodrigues e os impactos socioambientais ocorridos, revelando a amplitude da catástrofe de grandes dimensões. Essas imagens revelam algumas das possíveis consequências da despreocupação com a sustentabilidade das intervenções humanas em atividades extrativas e alertar a sociedade para a necessidade de se repensar a economia e a cultura.

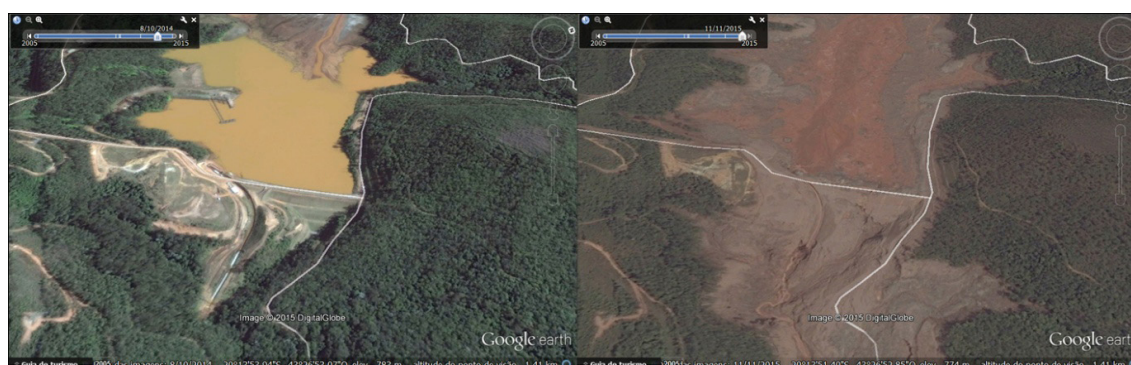


Figura 3. Barragem do Fundão, Mariana/MG em 08 out. 2014 / 11 nov. 2015. Fonte: Print Screen do Google Earth™, dez. 2015.

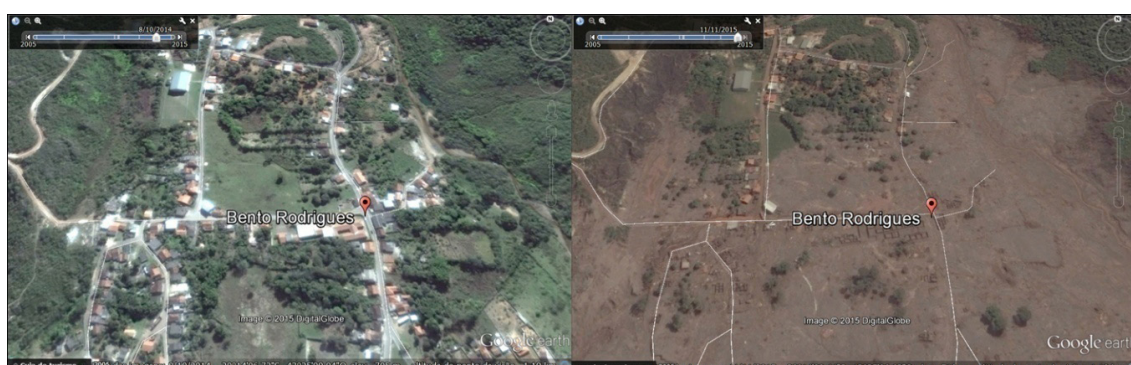


Figura 4. Distrito de Bento Rodrigues, Mariana/MG em 08 out. 2014 / 11 nov. 2015. Fonte: Print Screen do Google Earth™, dez. 2015.

➤ Análise da Ocupação Humana e a Interferência na Geodiversidade a Partir do Street View

Outra ferramenta interessante do software Google Earth™ é a “Street View” (SV) ou ‘vista da rua’, que é uma compilação de milhões e fotografias em 360° de ruas, hidrovias, trilhas de parques, florestas e desertos, estradas, empreendimentos, monumentos e parques registrados em veículos terrestres como carros, motoneves, triciclos, ou mesmo mochilas (Google, n. d.) na perspectiva horizontal, até mesmo rotas subaquáticas. Com essa ferramenta, é possível navegar em um ciberespaço com a perspectiva humana ou de um pássaro em voo baixo. Nem todas as vias do mundo estão registradas pelo SV, mas há ruas de centenas de cidades do mundo e inúmeros locais



registrados. Isso permite instigar os alunos a diferenciar o impacto das culturas e economias locais na Geodiversidade, verificando, por exemplo, o grau de urbanização e a existência ou não de arborização e de vida silvestre, bem como perceber as desigualdades sociais.

Na figura 05, no bairro dos Jardins, em São Paulo/SP, podemos perceber a arborização urbana nas alamedas e largos. Isso denota a preocupação com a conciliação entre urbanização e o verde, propiciando maior qualidade de vida. Contudo, deve-se ressaltar que se trata de um bairro nobre e, por isso, restrito a uma pequena parcela da população mais abastada, o que denota a segregação e as desigualdades sociais. De todo modo, a partir da identificação das espécies da flora e de conhecimentos prévios do bioma regional, é possível inferir possíveis populações da fauna que podem estar presentes, como pássaros, insetos ou mesmo mamíferos. Outro estudo interessante, nesse caso, é o microclima, condicionado pela presença da vegetação em um ponto da grande metrópole.

Já a figura 06 foi registrada no Rio Negro, em Manaus/AM. Essa hidrovia de grande importância corta a Floresta Amazônica e, dessa forma é possível perceber a mata original, assim como averiguar a presença do desmatamento ao longo das margens do rio, bem como a presença de populações ribeirinhas. Para estudos botânicos, há imagens de trilhas no interior da floresta ou trilhas de cabo de aço suspenso ou tirolesas, chamadas 'Zip Line'.

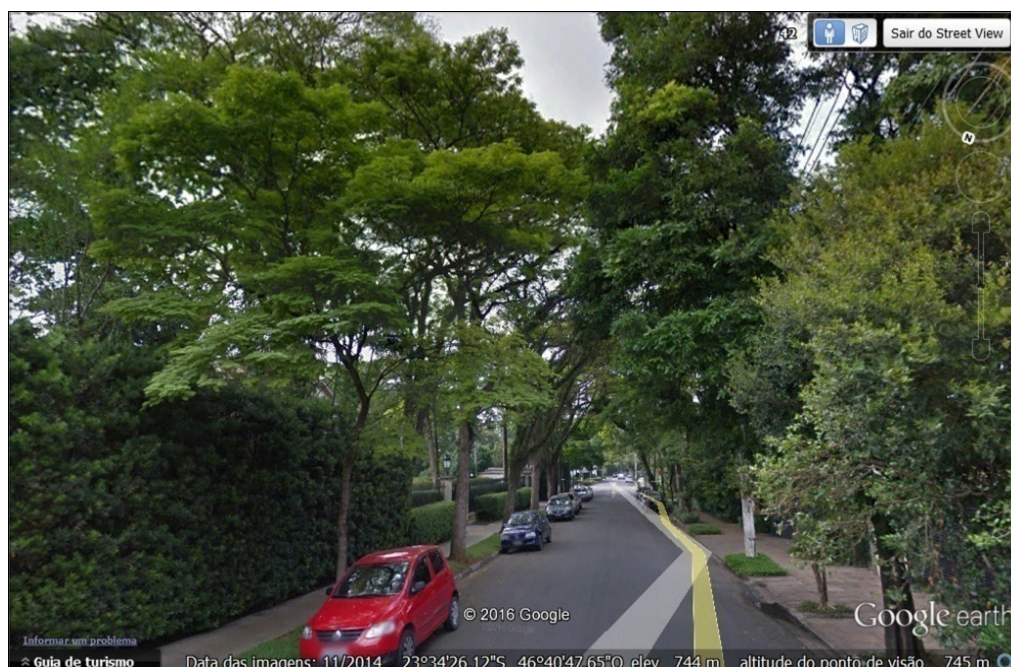


Figura 5. Rua do Bairro dos Jardins, São Paulo/SP. Fonte: Print Screen do Google Street View, jan. 2016.

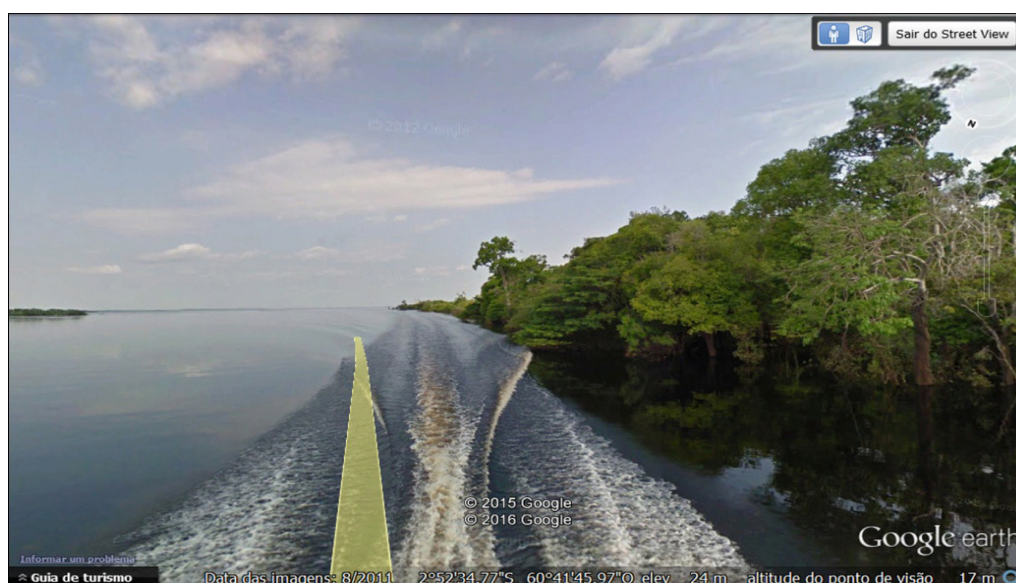


Figura 6. Rio Negro, Manaus/AM. Fonte: Print Screen do Google Street View, jan. 2016.

Como vimos, podem-se propor atividades embasadas em algumas possibilidades de ação do Google Earth™ que estejam diretamente relacionados aos temas trabalhados nas Geociências. A Tabela 01 reúne alguns desses temas, suas possibilidades de ação e atividades no ensino de Geociências na EJA, bem como os vestígios, entendidos aqui como as percepções que devem emergir a partir das atividades propostas podendo ser reveladores dessas possibilidades.



Tabela 01: Propiciamentos do Google Earth™ em Geociências na EJA

Tema:	Possibilidades de Ação	Atividade	Vestígios
Geodiversidade e os Biomas terrestres.	Contextualização e percepção da diversidade de paisagens da Terra.	Análise de imagens de satélite de diferentes locais da Terra.	Diferenciação nas cores e texturas das imagens de satélite, respeitando os gradientes dos ecótonos.
Ocupação, Urbanização e degradação ambiental	Identificação, aproximação e espacialização dos impactos da ação do homem sobre a paisagem e os biomas.	Análise e comparação de imagens de satélite de áreas rurais ou urbanizadas, em diferentes temporalidades e em diferentes escalas	Diferenciação ou padronização nas cores, texturas e formas encontradas nas imagens de satélite, revelando a artificialização da paisagem.
Sustentabilidade e diversidade cultural.	Identificação e diferenciação do impacto de diferentes culturas e das atividades humanas que as praticadas no espaço.	Análise e reflexão sobre imagens de satélites de diferentes locais ocupados por diferentes culturas e atividades humanas, com seus diferentes graus de intervenção.	Diferenciação nas cores, texturas e nas formas das imagens de satélite, bem como as dimensões das áreas com intervenção humana na paisagem.
Caracterização da paisagem local.	Integração entre aula expositiva, aula virtual e trabalho de campo.	Debate e visualização de imagens do bairro ou entorno da escola através do GE e do SV com posterior atividade de campo no bairro com uso de receptor GPS.	Detalhes das imagens do GE em zoom total; vista oblíqua e em nível do solo e/ou uso da ferramenta Street View, assim como observação empírica das características geomorfológicas e climatobotânicas do bairro.



Boas práticas ambientais e sustentabilidade.	Identificação de ações positivas e de espaços preservados ou em recuperação.	Visualização de imagens de satélite e do SV de locais da Terra trabalhados por ações e projetos ambientais de conservação como parques, ruas com arborização urbana, áreas de reflorestamento, APAs, etc.	Limpeza e conservação de áreas urbanas, existência de vegetação nativa original ou secundária, harmonia entre os elementos culturais e naturais das paisagens de áreas urbanas sustentáveis planejadas.
---	--	---	---

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Discussão

Assim, pode-se observar que pesquisas sobre o uso do Google Earth™ na Educação são cada vez mais comuns na atualidade, sobretudo no que diz respeito à área interdisciplinar de Geociências, uma vez que ele é um *software* de exibição de imagens de satélite ou de *sensoriamento remoto* e permite a inclusão de fotografias de lugares e representações topográficas em 3D. Além disso, é possível inserir informações sobre qualquer ponto da terra, a partir do georreferenciamento, ou fornecimento das coordenadas geográficas e assim, infinitas outras possibilidades podem ser exploradas. Contudo, pesquisas acerca das TICs na EJA não são tão difundidas, como ressalta Brito e Di Pierro (2010, p. 02) "a presença das TICs na EJA, dentro e fora das escolas, tem sido objeto da produção acadêmica brasileira. Tal produção é recente e pouco conhecida."

A introdução das TICs do processo de ensino-aprendizagem gera impacto tanto nos educandos quanto nos educadores, pois, de forma geral, promove um contínuo avanço na postura dos alunos e torna mais complexa a sua interação com o conhecimento científico, além de potencializar o alcance da ação pedagógica do educador.

Cabe destacar que a falta de interesse dos educadores pelas novas tecnologias não reside apenas na falta de formação, embora essa seja comprovada por diversas pesquisas, como (Capilé & Goldbach, 2010), mas, também, na falta de percepção das possibilidades de ação que possuem as tecnologias digitais, sobretudo as geotecnologias. Rodrigues (2014), mesmo realizando uma pesquisa no campo da língua inglesa, nos deixa uma reflexão importante. A autora afirma que "é interessante ressaltar que, como na natureza, os ambientes midiáticos oferecem um conjunto de propiciamentos que podem ser modificados de acordo com as necessidades do indivíduo" (Rodrigues, 2014, p. 37). Sendo assim, percebe-se que, embora a partir de uma experiência diferente, pesquisas de campo e uso do *ciberespaço* são complementares, no que tange às possibilidades de ação.

De todo modo não se pode deixar de salientar que é responsabilidade do educador promover um espaço para reflexão crítica das tecnologias e que essa reflexão deve estar presente no processo de ensino-aprendizagem. Investigando o enfoque de Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS –



no Ensino Médio, Pinheiro, Silveira & Bazzo (2007) destacam quatro principais objetivos de CTS na educação, a partir do trabalho de Medina e Sanmartín (1990). Embora todos sejam relevantes, o último deles se mostra fundamental para a essa pesquisa, pois condiciona o enfoque de CTS na educação à promoção de “uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica” (Pinheiro, Silveira & Bazzo, 2007, p. 74).

Considerações Finais

Como dito, algumas das possíveis abordagens interdisciplinares em geociências são os estudos da Geodiversidade, dos biomas e os impactos ambientais que os mesmos sofrem pela ação do homem e/ou de fenômenos naturais. Isso envolve tanto a Geografia como as demais Ciências da Terra como a Biologia, a Física e a Química, já que alterações na dinâmica biológica, hídrica e atmosférica e sua interação com o relevo podem ter consequências importantes, como intensificação do intemperismo e erosão, deslizamentos, enchentes ou secas que afetam a fauna, a flora e a sociedade.

Portanto, uma ferramenta como o Google Earth™ pode promover oferta de possibilidades de ação no ensino-aprendizagem de Geociências, tanto no ensino regular quanto para EJA. Na Educação de Jovens e Adultos o uso de tal tecnologia deve fomentar a interdisciplinaridade sob a perspectiva ecológica dos propiciamentos, respeitando a condição diferenciada, de acordo com os estudos andragógicos, dos educandos jovens e adultos.

Respondendo às indagações iniciais, essa pesquisa conseguiu mostrar que o uso de tecnologias pode estimular a dinâmica professor-aluno-sala de aula. Apesar de, com esta pesquisa, não ser possível concluir que tal uso facilita o aprendizado, pode-se afirmar que o estímulo à observação e à participação em aulas contextualizadas leva os alunos a questionamentos, e estes facilitam a busca pelo conhecimento científico, sendo assim, tal tecnologia é um instrumento facilitador do processo ensino-aprendizagem. Tal constatação vai ao encontro do que é apresentado na literatura, como pontuado por Gouveia e Silva (2015, p. 765) “o professor tem como tarefa selecionar e ministrar os conteúdos de modo a promover a alfabetização científica multidimensional”. Ainda para esses autores, muitas vezes, o processo formativo da EJA pode ser um fator limitante para o alcance das expectativas do aluno quanto à conclusão dos estudos. No entanto, quando o professor se propõe a viabilizar o acesso dos alunos da EJA aos conhecimentos científicos esse fator limitante pode desaparecer (Gouveia & Silva, 2015).

Além disso, conteúdos relacionados a área interdisciplinar de Geociências podem ser sim ensinados com o auxílio de tecnologias como o software Google Earth™ (GE) e sua ferramenta ‘Street View’. Na proposta didática, tabela de propiciamentos, trabalhos que ressaltam a importância de Biomas, da Sustentabilidade, analisam fatores de Degradação Ambiental são pontuados para essa análise interdisciplinar da Geociências, e, tal análise deverá ser executada em sala de aula com os alunos em uma contextualização dos conteúdos.

Desta forma, concluiu-se que as possibilidades de ação a partir do uso do Google Earth™, enquanto instrumento de ensino-aprendizagem, não se restringem a determinadas ciências, tampouco



seu uso é limitado ao ensino regular, mas é pertinente na EJA, e, eficiente para a construção de diferentes propostas didáticas.

Referências

- Andelieri, S., & Adó, M. D. L. (2013). Tecnologia e Educação: práticas na EJA. In *Anais do Seminário Diálogos com a Educação: desafios da EJA contemporânea* (pp. 01-13). Caxias do Sul: Universidade Caxias do Sul-UCS. Consultado em: www.ucsobservatorios.com.br
- Alencar, R., Nascimento, R. S., & Guimarães, G. B. (2012). Geociências no Ensino Fundamental: Ciências ou Geografia? Da história da Terra à paisagem Local através da geodiversidade da ilha de Santa Catarina. In *III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*. (pp. 01-12) Ponta Grossa, PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Consultado em www.sinet.com.br
- Alonso, K. M., Silva, D. G. da, Maciel, C. (2012). Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Participação e Interação, ou Sobre o Muito a Caminhar. *Revista Perspectiva*, 30(1), (p. 77-104). Consultado em <http://www.perspectiva.ufsc.br>
- Antunes, C. (2012). *Geografia para a Educação de Jovens e Adultos*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- Brasil. (1996) *Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional nº 9.394, de dezembro de 1996*. Brasília: Ministério da Educação. Consultado em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>
- Brito, B. S. & Di Pierro, M. C. (2010). *Tecnologias de Comunicação e Informação na Educação (escolar e não escolar) de Jovens e Adultos: uma revisão bibliográfica*. Trabalho apresentado originalmente no Congresso Internacional da Cátedra Unesco de Educação de Jovens e Adultos. João Pessoa – PB. Jun 2010. Consultado em <http://pt.slideshare.net>
- Capilé, B., & Goldbach, T. (2010). Ensino e Uso de Recursos Pedagógicos para Atividades Práticas no Ensino de Ciências: uma visão dos licenciandos. *Revista Ciências e Ideias*, 1(1), 32-40. Consultado em: <http://www.revistascientificas.ifrj.edu.br>
- Cardoso, F. S., Thiengo, A. M. de A., Gonçalves, M. H. D., Silva, N. R. da, Nóbrega, A. L., Rodrigues, C. R., & Castro, H. C. (2008). Interdisciplinaridade: fatos a considerar. *REBCT*, 1(1), (pp. 22-37). Curitiba, PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Consultado em <http://www.periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/222>
- Carneiro, C. Dal R., & Signoretti, V. V. (2008). A Carência de Conteúdos de Geociências no Currículo Básico Comum de Geografia do Ensino Fundamental em Minas Gerais. *Revista Geografia*. 33(3), (pp. 467-483). Consultado em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br>
- Carvalho, J. A de, Carvalho, M. P. de, Barreto, M. A. M., & Alves, F. A. (2010). Andragogia: considerações sobre a aprendizagem do adulto. *REMPEC – Ensino, Saúde e Ambiente*, 3(1), (pp. 78-90). Consultado em: <http://www.ensinosaudeambiente.uff.br>
- Curto, V. (2009). Trabalhando Com o Computador na EJA: uma análise dos relatos das práticas pedagógicas em meio digital com jovens e adultos. In *III Encontro Nacional sobre Hipertexto* (pp.



- 01-13). Belo Horizonte, MG: Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET-MG. Consultado em <https://www.ufpe.br>
- Franco, C., & Pataca, E. M. (2014). Implementação de Bancos de Dados Georreferenciados das Viagens Filosóficas Portuguesas (1755-1808) e a criação de um material didático com o uso do Google Earth. *Anais do CGB do VII Congresso de Geógrafos da Associação de Geógrafos Brasileiros* (pp. 01-08). Vitória, ES: AGB. Consultado em www.cbg2014.agb.org.br
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa* (Coleção Leitura). São Paulo: Paz e Terra.
- Google (n. d.). *Google Earth*. Consultado em 10 de dezembro de 2015, em <http://www.google.com/earth>
- Google (n. d.). *Google Street View*. Consultado em 5 de janeiro de 2016, em <http://www.google.com/mps/streetview>
- Gouveia, D. S. M., & Silva, A. M. T. B. (2015). A Formação Educacional na EJA: dilemas e representações sociais. *Revista Ensaio*, 17(3), 749-767.
- Koepe, C. H. B., Borges, R. M. R., Viali, L., Lahm, R. A. (2014). Sensoriamento Remoto em Etnias Indígenas: uma aproximação pedagógica possível. *Revista Ciências e Ideias*, 5(2), (pp. 01-17). Consultado em <http://www.revistascientificas.ifrj.edu.br>
- Lima, R. N. S. (2012). Google Earth Aplicado à Pesquisa e Ensino da Geomorfologia. *Revista de Ensino de Geografia*, 3(5), 17-30.
- Machado, C. P., Regis, A., & Giraffa, L. M. M. (2012). Ensinando Geometria a partir de Imagens de Satélite: um relato de experiência. *Revista Ciências e Ideias*, 3(2), 01-11. Consultado em <http://www.revistascientificas.ifrj.edu.br>
- Oliveira, F. I. S., & Rodrigues, S. T. (2013). *Affordances: a relação entre agente e ambiente*. São Paulo, SP: Editora UNESP.
- Rodrigues, M. C. B. (2014). *As experiências com as TICs no uso do inglês como L2: um estudo com base em frequências lexicais e análise de conteúdo*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras. Consultado em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br>
- Silva, C. A. I., Rodrigues, M. T., Rodrigues, B. T., & Malheiros, J. M. (2014). O Uso do Software Google Earth no Ensino da Geografia. In *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia – CBC*. (pp. 01-07). Gramado, RS: Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto - SBC e Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Consultado em <http://www.cartografia.org.br>
- Silva, A. P. A. & Chaves, J. M. (2011). Utilização do Google Maps e Google Earth no ensino médio: estudo de caso no Colégio Estadual da Polícia Militar-Diva Portela em Feira de Santana-BA. In J. C. N. Epiphany, & L. S. Galvão (Eds.) *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR*, (pp. 3220-3226). Curitiba, PR: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Consultado em <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1657.pdf>
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Revista Ciência & Educação*, 13(1), 71-84. Consultado em <http://www.scielo.br>