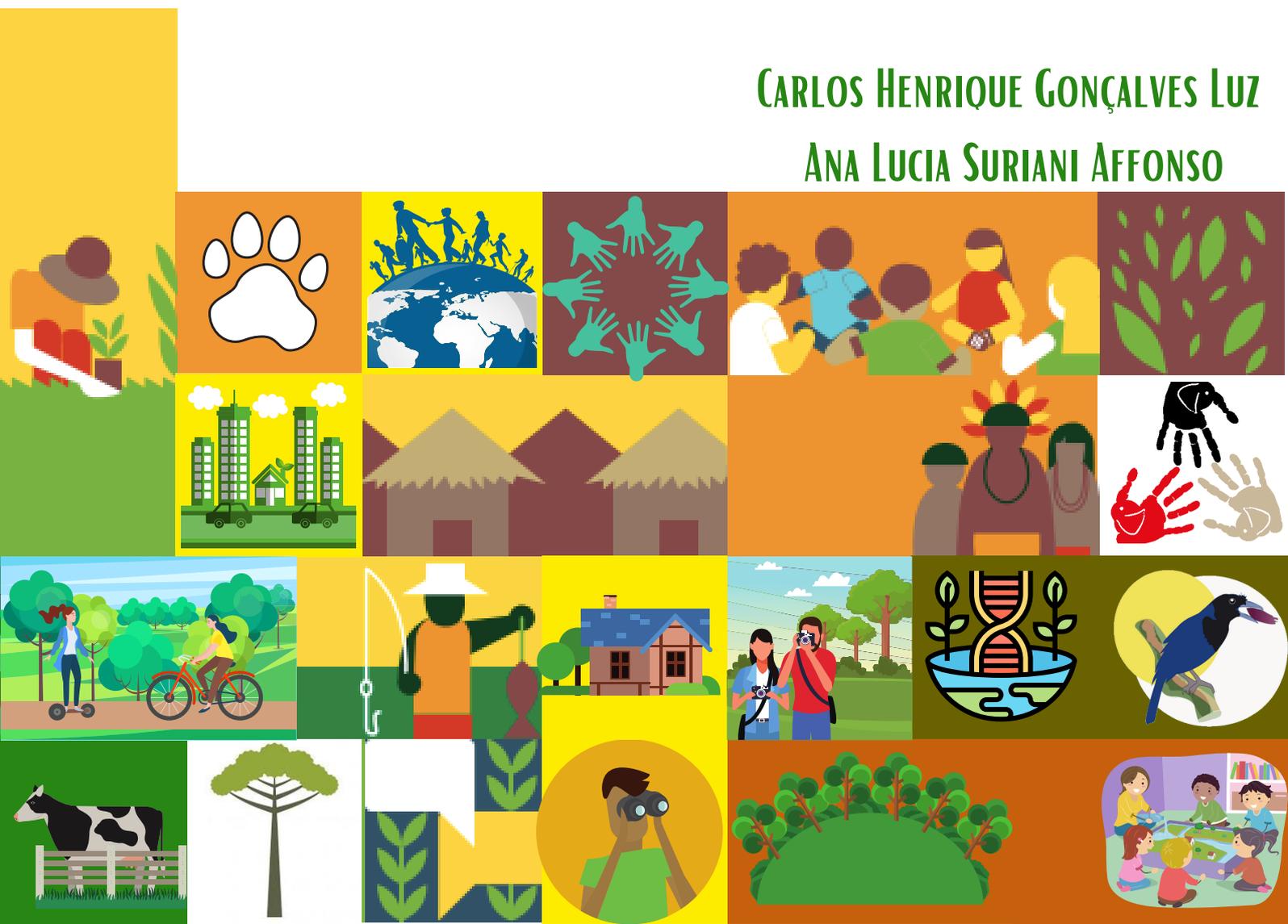


TOUR VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E TRANSFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

CARLOS HENRIQUE GONÇALVES LUZ

ANA LUCIA SURIANI AFFONSO





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

CARLOS HENRIQUE GONÇALVES LUZ

PRODUTO EDUCACIONAL APLICADO

**TOUR VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E TRANSFORMAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL**

Produto Educacional apresentado à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para a obtenção do título de Mestre.

Profa. Dra. Ana Lucia Suriani Affonso

Orientadora

GUARAPUAVA, PR
2021



UNICENTRO
PARANÁ

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

CARLOS HENRIQUE GONÇALVES LUZ

**TOUR VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E TRANSFORMAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL**

Produto Educacional apresentado à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovado(a) em 29 de Outubro de 2021.

Profa. Dra. Ana Lucia Suriani Affonso

Orientadora

Prof(a). Dr(a). Ana Tiyomi Obara – UEM

Prof(a). Dr(a). Adriana Massaê Kataoka – UNICENTRO

GUARAPUAVA, PR

2021

Catálogo na Publicação
Rede de Bibliotecas da Unicentro

L979e Luz, Carlos Henrique Gonçalves
Educação ambiental em unidades de conservação: *tour* virtual socioambiental como estratégia de ensino / Carlos Henrique Gonçalves Luz. -- Guarapuava, 2021.
xiii, 93 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2021.

Inclui Produto Educacional Aplicado intitulado: *Tour* Virtual como estratégia de ensino e transformação socioambiental. 34 p.

Orientadora: Ana Lucia Suriani Affonso
Banca examinadora: Adriana Massaê Kataoka, Ana Tiyomi Obara

Bibliografia

1. Ambiente. 2. Aprendizagem Significativa Crítica. 3. Áreas protegidas. 4. Ensino. 5. Tecnologia. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

CDD 372.7

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	I
1. APRESENTAÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1. EA Crítica e Unidades de Conservação	2
2.2. Aprendizagem Significativa Crítica e os avanços tecnológicos	6
2.3. Realidade Virtual (RV) como imersão socioambiental em UCs	9
3. ORIENTAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO TOUR VIRTUAL EM RV	10
3.1. Como acessar o tour a partir do aplicativo.....	10
3.2. Como acessar o tour sem aplicativo.....	12
3.3. Conhecendo o interior da ESEC Felipe Paulo Rickli pelo tour em RV.....	13
4. CONCLUSÃO	23
5. REFERÊNCIAS.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Logo da google expedições.	10
Figura 2: Link de acesso ao tour virtual: “Tour virtual como estratégia de ensino e transformação socioambiental”.....	11
Figura 3. Como fazer o tour em RV.	11
Figura 4. Como guiar o tour em RV.	11
Figura 5. QR code de acesso ao tour sem aplicativo.	12
Figura 6. Como fazer o tour sem aplicativo.....	12
Figura 7. Óculos Cardboard RV.	13
Figura 8. Print da primeira cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.....	15
Figura 9. Print da segunda cena em 360° do tour virtual da ESEC Felipe Paulo Rickli.....	16
Figura 10. Print da terceira cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.	18
Figura 11. Print da quarta cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.	20
Figura 12. Print da quinta cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.	22

1. APRESENTAÇÃO

Estimado(a) professor(a), esse material é produto da dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), intitulada “Educação ambiental crítica em unidades de conservação: Tour virtual como estratégia de ensino e transformação socioambiental”.

O objetivo deste material é apresentar um instrumento didático, que usa um aplicativo para *smartphone* (totalmente gratuito) denominado *Google expedições* e agrega elementos da EA crítica, Aprendizagem Significativa Crítica e a Biologia da Conservação.

Aqui você irá encontrar um guia de como realizar o Tour Socioambiental, por meio de um óculos *cardboard*, que promove uma imersão virtual. Esta imersão pode ser utilizada por vocês (professores e professoras) em sala de aula, visando aproximar, problematizar e vivenciar a complexidade de uma Unidade de Conservação (UC) e seus problemas socioambientais.

Este produto foi criado e construído para que professores e alunos possam estar mais próximos das UCs, que existem nas proximidades de seus municípios, sem necessariamente realizar uma visita física ao local. Utilizamos como exemplo o município de Turvo-PR, que possui duas UCs na categoria de Estação Ecológica (ESEC) e que, segundo a legislação (SNUC, 2000) não permite a visitação de pessoas no seu interior, a não ser por objetivo educacional e que esteja prevista no plano de manejo destes locais. Desta forma, o tour virtual da ESEC Felipe Paulo Rickli se constitui como estratégia de ensino e sensibilização socioambiental na região centro sul do Paraná.

Para fundamentar a sua prática na sala de aula, esse instrumento didático possui um referencial teórico sobre Educação Ambiental (EA) crítica e UCs, sobre a abordagem da Aprendizagem Significativa Crítica e o uso da Realidade Virtual (RV) como metodologia em sala de aula. Na sequência apresentamos também os componentes e orientações para utilizar deste tour em RV.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. EA Crítica e Unidades de Conservação



A questão ambiental e a educação estão diretamente relacionadas, sendo caracterizadas por políticas eminentes, que necessitam da ação transformadora do ambiente em que estamos inseridos, por meio da participação responsável, individual e coletiva de sujeitos da sociedade. Assim, a EA crítica funciona como um processo educativo, que tematiza a relação sociedade e natureza, evidenciando os determinantes causais da crise socioambiental atual, suas consequências e possíveis enfrentamentos (LOUREIRO, 2007).

A EA crítica surge com o propósito de transformar o pensamento e as ações humanas diante da crise socioambiental, tecendo práticas educacionais, que contemplem os desafios contemporâneos e aponta principalmente para uma prática social, como tudo o que historicamente envolve a criação humana, visando vincular processos ecológicos a sociais na leitura do mundo, objetivando intervir na realidade e existir na natureza (SORRENTINO et al., 2005).

Dessa forma, possui uma perspectiva de transformação e emancipação social nos diálogos ambientais e políticos, “apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33).

Layrargues e Lima (2014, p. 33) descrevem que a EA crítica por sua vez “aglutina as correntes da Educação Ambiental Popular, Emancipatória, Transformadora e no Processo de Gestão Ambiental.”, tendo uma preocupação no contexto político, histórico e cultural, debatendo as crises atuais relacionadas.

Além dessa preocupação política, a Educação Ambiental Crítica tende a conjugar-se com o pensamento da complexidade ao perceber que as questões contemporâneas, como é o caso da questão ambiental, não encontram respostas em soluções reducionistas. Daí seu potencial para ressignificar falsas dualidades que o paradigma cartesiano inseriu nas relações entre indivíduo e sociedade, sujeito e objeto do conhecimento, saber e poder, natureza e cultura, ética e técnica, entre outras dualidades. Mais recentemente, setores do pensamento ambiental crítico compreenderam que os reducionismos são empobrecedores, inclusive os sociologismos e politicismos. Por essa perspectiva complexa torna-se não só possível como necessária a incorporação das questões culturais, individuais e subjetivas que emergem com as transformações das sociedades contemporâneas, a ressignificação da noção de política, a politização da vida cotidiana e da esfera privada, expressas nos novos movimentos sociais e na gênese do próprio ambientalismo (Layrargues; Lima, 2014, p. 33).

A EA crítica em sua complexidade, refuta qualquer diálogo que segrega sociedade de natureza, educação essa que salienta o caráter social, político, histórico e cultural, refletindo e conferenciando sobre os trabalhos e as ações que os seres humanos estabelecem com a natureza (LOUREIRO, 2015).

Em uma proposta crítica de Educação Ambiental trabalha-se com uma visão sistêmica de meio ambiente, compreendido em sua totalidade complexa como um conjunto no qual seus elementos/partes interdependentes interrelacionam entre si, entre as partes e o todo, o todo nas partes em uma interação sintetizada no equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES, 2016, p. 17).

A EA crítica vem a ser um processo político crítico para a construção de sociedades sustentáveis do ponto de vista social, vinculando “por meio de dimensões que criamos na própria dinâmica de nossa espécie e que nos formam ao longo da vida (cultura, educação, classe social, instituições, família, gênero, etnia, nacionalidade etc.)” (LOUREIRO, 2007, p. 66).

A conservação de áreas que ainda não foram degradadas, dependem de práticas educativas relacionadas às políticas públicas, que subsidiam e decretam leis, visto que de 1960 a 2000, a exploração dos recursos naturais foi tão exacerbada no Brasil, que surgiu a necessidade da implementação da Lei 9.985 (BRASIL, 2000). Diante de tais degradações, as leis ambientais no Brasil surgiram para decretar ações que devem ser seguidas em locais que ainda estejam conservadas, formando as UCs. Segundo Muhle (2012), as UCs são consideradas “ilhas naturais”, pois estão sufocadas diante do crescimento populacional, industrial e também por plantações agrícolas.

A seguir serão abordadas as categorias de UCs e suas especificidades de acordo com a Lei 9.985/2000:

Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Estação Ecológica;

II - Reserva Biológica;

III - Parque Nacional;

IV - Monumento Natural;

V - Refúgio de Vida Silvestre.

Art. 9º A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.

Art. 10. A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Art. 12. O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

Art. 13. O Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. (BRASIL, 2000, p. 4-5).

As pesquisas e projetos de EA em UCs na categoria de Estação Ecológica (ESEC), funcionam como mediadores para desafios ocorrentes entre sociedade e o ambiente, ainda mais quando utilizada a abordagem crítica emancipatória, que traz a visão complexa do socioambientalismo, caracterizando-se como ações interdisciplinares e transversais com foco principal na compreensão e transformação da prática social (LOUREIRO, 2007).

A denominação de ESEC conforme dispõe o artigo 9º da Lei 9.985/2000, traz em sua jurisdição que esta categoria de UC deve ser utilizada de maneira que não sofra alterações no seu ecossistema, possuindo como principal objetivo a preservação e a realização de pesquisas destinadas e restritas a projetos universitários de cunho científico, além de apresentar algumas proibições como descritos nos incisos do citado artigo:

§ 1º A Estação Ecológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º É proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

I - medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;

- II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
- III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;
- IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares (BRASIL, 2000, p. 4).

A partir do exposto acima, podemos verificar um distanciamento entre comunidade do entorno e as ESEC, devido às restrições e proibições, o que nos leva a uma reflexão mais aprofundada sobre a real necessidade de criação desta categoria de UC. Baseando-se na EA crítica, percebemos que essa categoria de preservação ambiental se distancia de alguns dos seus princípios, pois se restringe apenas a realização de pesquisas científicas e não demonstra a preocupação com os aspectos sociais, não mencionando (exceto quando a mesma, possui plano de manejo) a participação popular durante as tomadas de decisões socioambientais do local a ser conservado. Costa e Loureiro (2015) apontam que a fragmentação nas relações com a natureza, estimulados pelo sistema capitalista, deixa lacunas em debates epistêmicos sociais e ambientais.

Diante de todo este contexto, a abordagem da EA em UCs se torna indubitavelmente primordial para projetos em correlação com as escolas e com a sociedade em geral, visto que as UCs são locais protegidos, que realizam projetos de conservação da biodiversidade, onde podem ser abordados diversos temas, que se relacionam com os desafios socioambientais por meio de ações educacionais (MENDONÇA, 2007).

Dessa forma, as áreas de proteção e conservação conhecidas como UCs, tem um importante papel nas ações e projetos em relação as crises socioambientais, “A educação ambiental crítica e emancipatória deve permear as práticas educativas no interior e no entorno de áreas protegidas. Os educandos e educadores dessas áreas, especialmente aquelas isoladas e com menos apoio, clamam por oportunidades” (MMA, 2016, p. 11).

Os trabalhos de EA no ensino devem aderir a interdisciplinaridade e transversalidade, de maneira que os educandos possam ser agentes participativos nas questões relacionadas aos desafios socioambientais contemporâneos, permitindo uma visão mais crítica e transformadora, assim “trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes” (BRASIL, 1998, p. 193).

Segundo Coimbra (2005, p. 117), uma abordagem interdisciplinar tem como objetivo “superar a fragmentação do conhecimento. Entretanto, esse é um importante viés a ser

perseguido pelos educadores ambientais, onde se permite, pela compreensão mais globalizada do ambiente, trabalhar a interação em equilíbrio dos seres humanos com a natureza.”

A ação interdisciplinar estabelecerá, junto das práticas ambientais e do desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico, a transmissão e reconstrução dos conteúdos disciplinares, experimentando a transformação do diferente em relação ao outro. A interdisciplinaridade não se trata de simples cruzamento de coisas parecidas, trata-se, de Constituir e Construir diálogos fundamentados na diferença, amalgamando concretamente a riqueza da diversidade (COIMBRA, 2005, p. 116).

Dessa forma, a interdisciplinaridade relacionada a EA, tem como característica explorar a complexidade dos agravantes socioambientais, “em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas” (CIOMBRA, 2005, p. 119).

2.2. Aprendizagem Significativa Crítica e os avanços tecnológicos



Sabemos que existem grandes dificuldades no processo de ensino e aprendizagem no contexto atual, muitas vezes, advindos dos avanços tecnológicos e da falta de entendimento em relação a estes recursos. Por outro lado, existe um estímulo para que os professores (as) busquem metodologias inovadoras, que possam despertar a motivação fazendo com que os alunos se tornem sujeitos ativos do processo (GOMES, 2013).

Neste contexto, a teoria prescrita por Moreira, Aprendizagem significativa crítica baseada na Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel, seria uma estratégia para

os enfrentamentos desses desafios socioambientais contemporâneos (MOREIRA, 2011), pois ela descreve estratégias educacionais, bem como a sobrevivência da sociedade atual na sua postura crítica, ligada diretamente a prática educacional.

Assim, inferimos que há uma articulação que aproxima a EA e a aprendizagem significativa. Nesse caso, a teoria funciona como uma ferramenta pedagógica na promoção do conhecimento, das habilidades e das atitudes, o aluno tem um papel ativo, sendo o principal responsável no processo de ensino aprendizagem (NOVAK, 2011).

Moreira (2011, p. 2) explicita que:

meu argumento [...] é que, nestes tempos de mudanças rápidas e drásticas, a aprendizagem deve ser não só significativa, mas também subversiva. Meu raciocínio é o de que aprendizagem significativa subversiva é uma estratégia necessária para sobreviver na sociedade contemporânea. Contudo, o termo aprendizagem significativa crítica pode ser um rótulo mais adequado para o tipo de subversão ao qual estou me referindo. Naturalmente, devo bastante a Postman e Wengartner por me inspirar em suas idéias e reflexões, mas, como eles mesmos dizem, somos todos perceptores. Então, o que está neste trabalho é minha percepção de algumas de suas idéias e reflexões traduzidas na minha representação sobre como a aprendizagem significativa pode ser crítica.

Uma das maneiras de levar o aluno a construção do conhecimento em meio aos desafios contemporâneos, seria por meio da aprendizagem significativa crítica, a qual utiliza o que o aluno já sabe, associada as informações que são transmitidas pelo professor, resultando em uma construção significativa do conhecimento (MOREIRA, 2011).

Segundo Moreira (2011, p. 7) a aprendizagem significativa crítica é caracterizada como “uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo captada pelo grupo.”

Ao partir desta suposição, o uso das tecnologias, aplicativos, *websites* entre outros, funcionam como uma metodologia ativa de ensino, melhorando a aprendizagem dos educandos, contribuindo para imersão no mundo virtual e, aproximando diferentes realidades sociais. Além disso o professor torna sua aula mais produtiva com o intuito de tornar o aluno sujeito principal neste processo (RIBEIRO, 2007).

Devido ao momento atual do enfrentamento em relação à Pandemia (COVID-19), que acometeu o mundo todo, a educação e os processos de ensinamentos sofreram uma drástica mudança em relação a sua maneira de ensinar e aprender. A utilização de tecnologias tomou conta da vida de professores e alunos, “com a emergência da pandemia, escolas precisaram se organizar para migrar para o ensino com o uso das tecnologias digitais. Esta migração gerou uma

transposição de práticas e metodologias do ensino presencial para as plataformas virtuais de aprendizagem, o chamado ensino remoto” (SOUZA, 2020, p. 113).

Como uma opção transdisciplinar, os aplicativos para smartphones representam recursos que interagem com a realidade, agregam valor a um determinado produto ou serviço, ampliam o amálgama de informações que estariam restritas a uma publicação impressa e podem fornecer relações com outras áreas do conhecimento (BAPTISTA; MOREIRA, 2020, p. 130).

A utilização de recursos mais tecnológicos, são os mais desafiadores para os professores, que precisam adequar os conteúdos propostos a estas tecnologias, refletindo dificuldades de manuseio básico de equipamentos como áudio visuais, aplicativos educacionais, *websites* entre outros (GOMES, 2017).

Criar cultura enfocando questões sociais, intimamente ligadas aos processos científicos-tecnológicos, não é tarefa fácil. [...] Quantos professores, pesquisadores e profissionais de modo geral vêm se debatendo com semelhantes questões. Podemos, quando precisamos criar essa cultura, nos espelhar nas produções dos “antigos” pensadores, que são perenes ao longo dos séculos. Justamente nas intermináveis salutares confrontações epistemológicas, tive o privilégio de ler *A conduta da vida*, de Lewis Mumford, já comentado anteriormente neste livro – e que cada vez me aproxima daqueles que acreditam numa educação menos dogmática mais humana e por consequência em sintonia com os reclames da sociedade (BAZZO, 2016, p. 52-53).

A emancipação e transformação educacional deve ser ampla, não apenas no sentido tecnológico, mas também em relação ao ser humano, não havendo verdades absolutas e indiscutíveis, mas que leve o educando uma reflexão crítica dos desafios socioambientais e a utilização correta de ferramentas tecnológicas para o ensino (BAZZO, 2016).

2.3. Realidade Virtual (RV) como imersão socioambiental em UCs



A RV tem como finalidade, proporcionar uma experiência realística e imersiva em um ambiente virtual, tendo um grande potencial de interação na atividade a ser realizada, podendo ser utilizada de várias formas no processo de ensino e aprendizagem. Assim ela pode

ser apresentado a novas e inusitadas situações, que envolvem tanto situações fictícias quanto não-fictícias, novas atitudes e habilidades cognitivas são desenvolvidas pelo educando, que aprende a lidar com emoções, explorar novos domínios, fazer previsões, projetar experimentos, interpretar resultados e a examinar um objeto de perto, percebendo características e processos, de modo nunca antes visto (FRANÇA; SOARES, 2015, p. 8).

Esse tipo de tecnologia fornece novas formas e métodos de visualização, com base nos pontos fortes das representações visuais, ela apresenta um método alternativo para exposição de determinados materiais ou locais. Quando utilizada como metodologia de ensino, motiva e incentiva a participação colaborativa dos alunos, transpõe as barreiras dos desafios socioambientais, favorecendo a cultura e instigando a reflexão acerca da sociedade contemporânea (PANTELIDIS, 2010).

Trabalhar com RV na educação requer, portanto, levarmos em consideração não só questões de hardware e software, mas sobretudo requer que estejamos atentos às suas aplicações bem como aos fatores humanos e aspectos da interface com o usuário em tais sistemas. Por permitir ao usuário agir como se estivesse agindo no mundo físico e pela possibilidade de feedback das ações e do desempenho do usuário, a introdução da RV na educação possibilita grandes avanços e aponta para novas possibilidades de uso da tecnologia, tendo em vista uma aprendizagem dinâmica e criativa, focada nas pessoas, que proporcione tanto uma maior autonomia quanto a formação de um ser crítico, capaz de lidar com desafios, resolver problemas e propor alternativas (FRANÇA; SOARES, 2015, p. 10).

Segundo Farias et al. (2019, p. 7) “a inserção da Realidade Virtual na sala de aula permitiu uma nova dinâmica de interação entre professor-aluno, contribuindo para uma

preservação do patrimônio cultural existente ao seu redor.” O mesmo autor ainda conclui que esses tipos de tecnologias “podem ser efetivas na abordagem da Educação Ambiental e Patrimonial e serem aliadas rumo a um ensino mais ativo nas escolas do ensino básico.”

Estas tecnologias trabalham diretamente criando experiências, o que facilita, assim, o desenvolvimento de competências, tão importantes, atualmente, no currículo educacional e no alcance de aprendizagens significativas. Em virtude das Realidades Virtual e Aumentada, os alunos podem ter experiências que, em seu próprio contexto, muito provavelmente, não seriam possíveis, por limitações econômicas ou físicas (viagens ao espaço, às profundezas dos oceanos, ao interior do corpo humano, por exemplo). (GARCIA; ORTEGA; ZEDNIK, 2017, p. 47)

A EA crítica requer uma pedagogia, que seja comprometida as preocupações da sociedade atual, abrangendo as dimensões culturais, políticas, socioambientais, entre outras, por meio de “[...] uma didática específica para a Educação Ambiental, com base em um modelo de ensino estruturado nas perspectivas construtivista, complexa e crítica” (GARCIA, 2015, p. 4 *apud* GARCIA; ORTEGA; ZEDNIK, 2017, p. 51).

Dessa forma podemos compreender que “esta perspectiva educativa nos dá as chaves para a abordagem tecnológica por meio da qual contribuem com seu desenvolvimento. Na verdade, as tecnologias de Realidade Virtual facilitam o desenvolvimento deste modelo pedagógico.” (GARCIA; ORTEGA; ZEDNIK, 2017, p. 52).

3. ORIENTAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO TOUR VIRTUAL EM RV

3.1. Como acessar o tour a partir do aplicativo

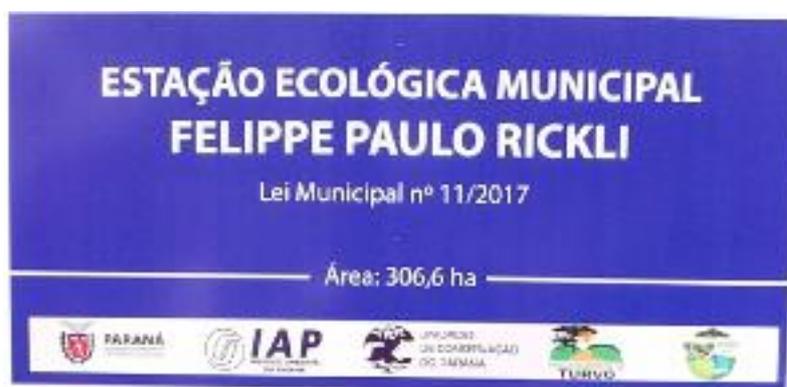
Para baixar o aplicativo basta acessar *play store* ou *apple store* (conforme marca do) seu *smartphone*, fazer a pesquisa como *Google Expedições*. Para facilitar basta apenas clicar na Figura 1 abaixo, que você será encaminhado para o *download* do aplicativo.

Figura 1. Logo da *google expedições*.



Para ter acesso ao “Tour virtual como estratégia de ensino e transformação socioambiental” se estiver com esse arquivo pelo *smartphone* e já ter instalado o aplicativo *google expedições*, precisa somente clicar sobre a imagem (Figura 2) abaixo. Este tour em RV foi construído com imagens da ESEC Municipal Felipe Paulo Rickli no município de Turvo, Paraná.

Figura 2: Link de acesso ao tour virtual: “Tour virtual como estratégia de ensino e transformação socioambiental”.



Para ter acesso aos tutoriais de como ver o tour em RV (Figura 3) ou Guiar (Figura 4) é preciso somente clicar nas imagens de “*play*” em vermelho abaixo.

Figura 3. Como fazer o tour em RV.



Acima tem o link de um vídeo explicando como realizar o tour em RV, nesse vídeo tem passo a passo de como entrar no aplicativo, como colocar o óculos RV em funcionamento, e passagem de cada cena do tour.

Figura 4. Como guiar o tour em RV.



Acima tem o link de um vídeo explicando como o professor pode conectar-se na rede com os alunos e guiar o tour, ou seja, o professor pode mostrar dentro do tour quais locais ele

quer abordar, exemplo: quando o professor clicar com o mouse ou na tela do celular, na tela do aluno aparecerá um seta, mostrando onde o aluno tem que visualizar. Dessa forma o professor quem determina os locais a serem vistos no tour virtual do começo ao fim.

3.2. Como acessar o tour sem aplicativo

Para acessar o tour sem o aplicativo, use o *scanner* ou clique no *QR code* (Figura 5), no qual encontrará o *link* para começar o tour, pode ser realizado também pela plataforma *Raundme* disponível em <https://roundme.com/tour/787086/edit/2482618/>.

Figura 5. *QR code* de acesso ao tour sem aplicativo.



Na imagem abaixo contém um *link* do tutorial de como realizar o tour sem aplicativo (Figura 6). O mesmo pode ser realizado em qualquer tipo de aparelho com acesso à *internet*.

Figura 6. Como fazer o tour sem aplicativo.



Realizar o tour sem aplicativo, permite que o usuário utilize o tour sem precisar baixar o aplicativo do *google* expedições em seu celular, nesse caso quando clicar sobre o link do *QR code*, abrirá uma página direto no navegador onde poderá ter acesso ao tour.

3.3. Conhecendo o interior da ESEC Felipe Paulo Rickli pelo tour em RV

Para que fosse possível a realização desse tour, foram utilizadas imagens em 360° (Figuras 7, 8, 9, 10 e 11) que foram tiradas na ESEC Felipe Paulo Rickli, com o auxílio de um celular com sistema *android* e o aplicativo *Google Cardboard* (disponível gratuitamente na *Play Store* ou na *Apple Store*), que permite tirar fotos panorâmicas dentro do aplicativo para que, posteriormente possamos deixá-las em 360°. O tour é realizado com o auxílio de um óculos cardboard RV (Figura 7) esse óculos permite a imersão virtual.

Figura 7. Óculos Cardboard RV.



Fonte: Google

Dentro do tour virtual essas figuras foram separadas em cenas. Cada cena compõe uma imersão em RV sobre a ESEC e, antes de iniciar o tour é importante que ocorra um diálogo prévio com os educandos, para que assim, o professor possa compreender o que o aluno já sabe referente aos assuntos que serão abordados no tour, bem como promover uma aprendizagem significativa, que se baseia na interação cognitiva com o conhecimento prévio, para que o aluno possa construir e produzir uma base crítica dos conceitos científicos (MOREIRA, 2011).

Na cena 1 (Figura 8), evidenciamos a imagem de acesso à ESEC, onde você professor poderá dialogar com seus alunos, sobre o histórico do município, sua economia, os produtos agrossilvopastoris e fragmentos de Floresta Ombrófila Mista (FOM).

A cena 2 (Figura 9) refere-se a entrada da ESEC, onde são abordados aspectos sobre o Pinheiro do Paraná, tipos de solos encontrados na ESEC, uma breve explicação sobre o que é ICMS ecológico, conceitos relacionados a Serviços Ecosistêmicos (SE) e a relação entre os SE e a sociedade.

A cena 3 (Figura 10) demonstra os aspectos que influenciam os impactos antrópicos (causados por seres humanos) existente no entorno da ESEC. Neste momento, é importante dialogar com seus alunos, como estes impactos podem ser minimizados com ações de EA. Nesta cena são abordadas as atividades de pastagens, agropecuária, plantações de milho, soja e eucalipto.

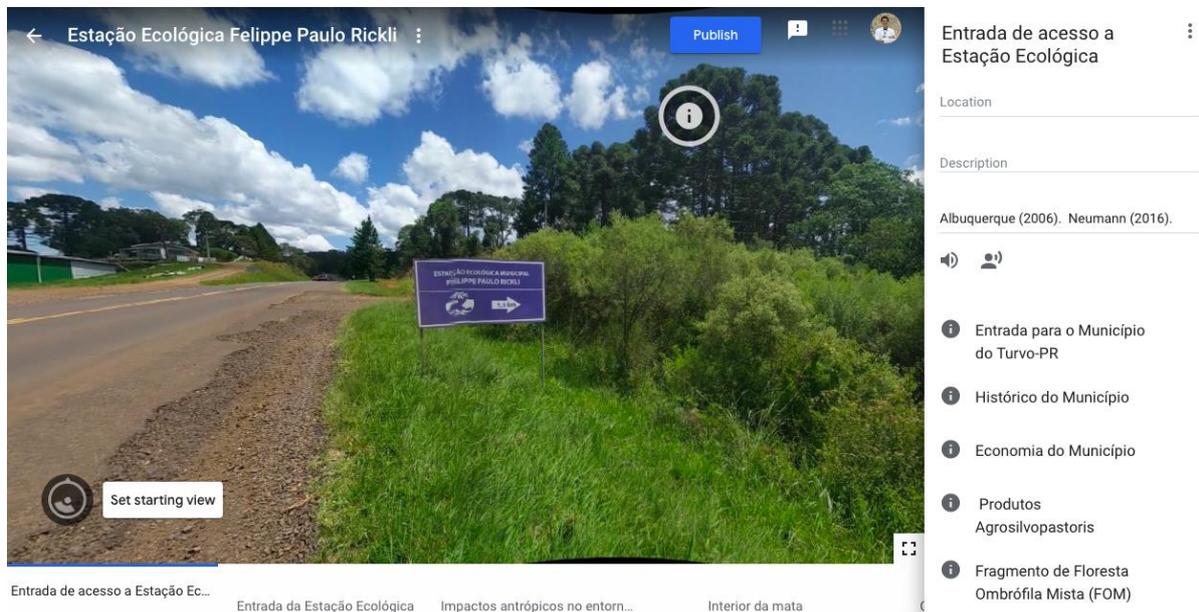
No interior da mata cena 4 (Figura 11), tratamos de assuntos referentes a Fauna e a Flora local. Aqui pode ser compreendido assuntos como a degradação das florestas e a caça de animais silvestre. Este último pode ser estabelecido relações sobre a proibição da caça, bem como o seu aspecto cultural, que é passado de geração em geração, principalmente em municípios de interior, como é o caso de Turvo. Orientamos demonstrar aos alunos a importância das leis ambientais, que protegem a fauna e a flora, da proibição da caça e da degradação de floresta nativas.

Na última cena do tour (Figura 12) para finalizar existem dois áudios: um sobre a EA crítica, suas características e a importância da sociedade nas tomadas de decisões socioambientais; e o outro que aborda a cultura local e os pioneiros do município de Turvo-PR.

Abaixo iremos mostrar todas as informações contidas no tour para que você professor (a) possa se familiarizar e utilizá-las como instrumento de ensino e aprendizagem nos espaços escolares.

Cena 1: Entrada de acesso à Estação Ecológica (Figura 8).

Figura 8. *Print* da primeira cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.



Ponto - Entrada para o Município do Turvo-PR

Em 14/12/1953, foi criado o Distrito Judiciário de Turvo, com território pertencente ao Município de Guarapuava. Pela Lei Estadual nº 7.576, de 12/05/1982, Turvo foi elevado à categoria de município emancipado, com território desmembrado de Guarapuava. A instalação oficial deu-se no dia 01/02/1983 (IBGE, 2021).

Ponto – Histórico do Município

A ocupação inicial do município se deu pelos povos indígenas, da etnia Kaingang e Guarani. Posteriormente, em meados do século XVIII, caboclos e afrodescendentes (quilombolas) instalaram-se no município, onde hoje chamamos de comunidade Campina dos Morenos (NEUMANN, 2016).

Ponto – Economia do Município

Setor Agrícola: Milho safra normal, madeiras, madeira em tora e erva mate.

Setor Industrial: Papel e papelão, madeira e produtos alimentares (TURVO, s/d).

Ponto – Produtos Agrosilvopastoris

Sistema que busca integrar lavouras, com espécies florestais, pastagens e outros espaços para os animais, considerando os aspectos paisagísticos e energéticos (ALBUQUERQUE, 2006).

Ponto - Fragmento de Floresta Ombrófila Mista (FOM)

Também conhecida por Floresta com Araucária, Pinheiral ou Pinhal, a FOM ocupa os planaltos sulinos, principalmente nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (KERSTEN; BORGIO; GALVÃO, 2015).

Cena 2: Entrada da Estação Ecológica (Figura 9).

Figura 9. Print da segunda cena em 360° do tour virtual da ESEC Felipe Paulo Rickli.



Ponto – Placa entrada da Estação

Estação Ecológica Municipal Felipe Paulo Rickli medindo um total de 306,5997 hectares. Criada em 2017 regulamentada pelas Leis Municipais nº 11 e 12/2017 (TURVO, 2017).

Ponto - Pinheiro do Paraná - *Araucaria angustifolia*

Araucaria angustifolia é a espécie arbórea dominante da FOM, ocorrendo no sul do Brasil, e em pequenos trechos da Argentina e Paraguai, a partir do século XIX foi intensamente explorada por seu alto valor econômico, em 1998 entrou na lista de espécies ameaçadas de extinção (MACHOSKI, 2015).

Ponto - Tipo de solo

Latossolo vermelho

São identificados em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola (EMBRAPA, 2013).

Ponto - ICMS Ecológico (Gravação de áudio)

Afinal o que é ICMS Ecológico?

O ICMS Ecológico é um mecanismo tributário que possibilita aos municípios acesso a parcelas maiores que àquelas que já têm direito, dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS, em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em leis estaduais. A ideia de pagamento por serviços ambientais é remunerar aqueles municípios que, direta ou indiretamente, preserva o meio ambiente. Isso significa recompensar quem ajuda a conservar ou produzir serviços ambientais mediante a adoção de práticas que privilegiam a manutenção de biomas. Para que esse novo mercado faça sentido, naturalmente a preservação do meio ambiente deve gerar mais benefícios econômicos do que a sua destruição. Municípios que preservam suas florestas e conservam sua biodiversidade ganham uma pontuação maior nos critérios de repasse e recebem recursos financeiros a título de compensação pelas áreas destinadas à conservação, e, ao mesmo tempo, um incentivo para a manutenção e criação de novas áreas para a conservação da biodiversidade (BRITO; MARQUES, 2017).

Ponto - Serviços Ecossistêmicos

O que são?

Serviços que o Meio Ambiente presta naturalmente;

Benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas (MEA, 2005).

Ponto - SE e a Sociedade

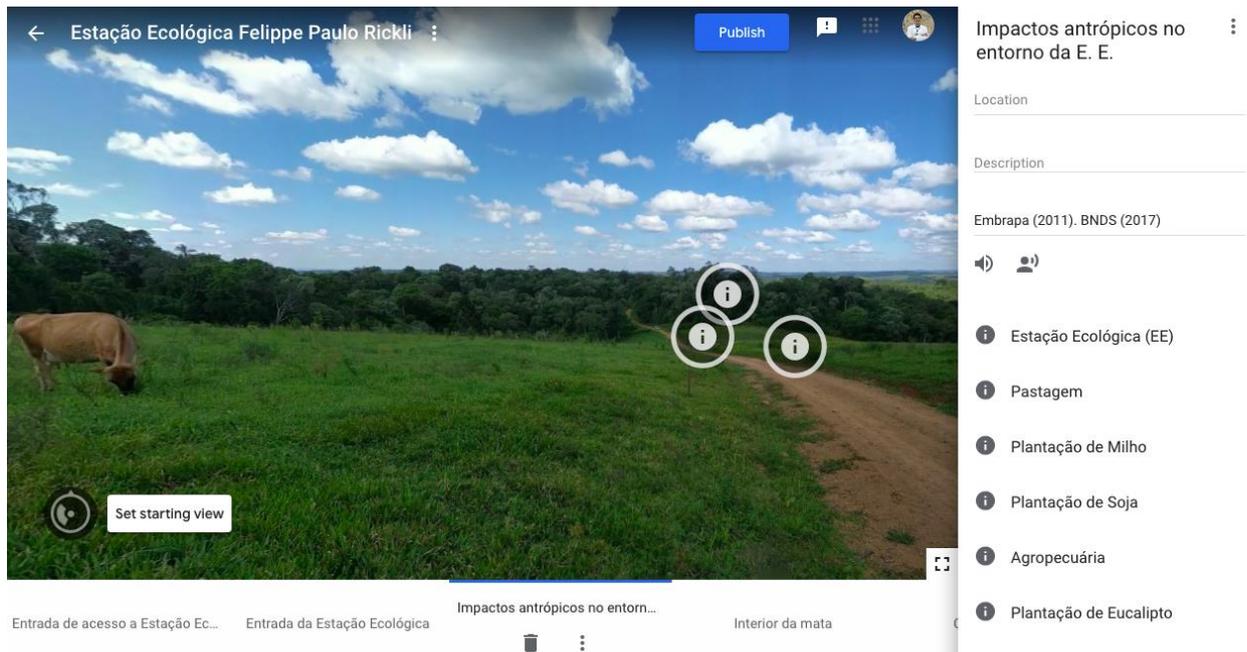
70% da população de classe baixa do mundo vive em áreas que dependem da biodiversidade para sua fonte de alimento e de produtos;

1,6 bilhões de pessoas necessitam da floresta e de seus recursos florestais;

As florestas protegem os recursos hídricos e reduzem os riscos de desastres naturais (CUNHA; AUGUSTIN, 2014).

Cena 3: Impactos antrópicos no entorno da ESEC Felipe Paulo Rickli (Figura 10).

Figura 10. Print da terceira cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.



Ponto: Estação Ecológica (ESEC)

Divisa da ESEC com pastagens, plantações de soja e de milho, agricultores devem tomar os devidos cuidados, pois agrotóxicos utilizados podem contaminar corpos de água e solo na borda e no interior da ESEC. As embalagens de agrotóxicos devem ser destinadas conforme a Lei 9.794/00 (BRESSAN, 2015).

Ponto: Pastagem

A plantação de pasto ocorre com retirada da mata nativa, assim fica suscetível o aparecimento de pragas que a atacam e entram em contato com a vegetação e os animais da EE, pode ocorrer compactação do solo por máquinas agrícolas que normalmente usam combustíveis fósseis poluindo a atmosfera (TIECHER, 2017).

Ponto: Plantação de Milho

A alimentação animal é o destino de cerca de 60% a 80% do milho produzido no país dependendo do ano, boa parte do milho destinado à alimentação humana é direcionada para a

extração do amido, gerando vários subprodutos comumente destinados à alimentação de ruminantes (MOURÃO, et al, 2012).

Ponto: Plantação de Soja

O Brasil tem destaque mundial como maior exportador e segundo maior produtor de soja no mundo, a expansão desse cultivo está sendo associada diretamente com o desmatamento da Floresta Amazônica. Grande parte desse produto é utilizada para ração de suinocultura, avicultura e bovinocultura (SAATH; FACHINELLO, 2018).

Ponto: Agropecuária

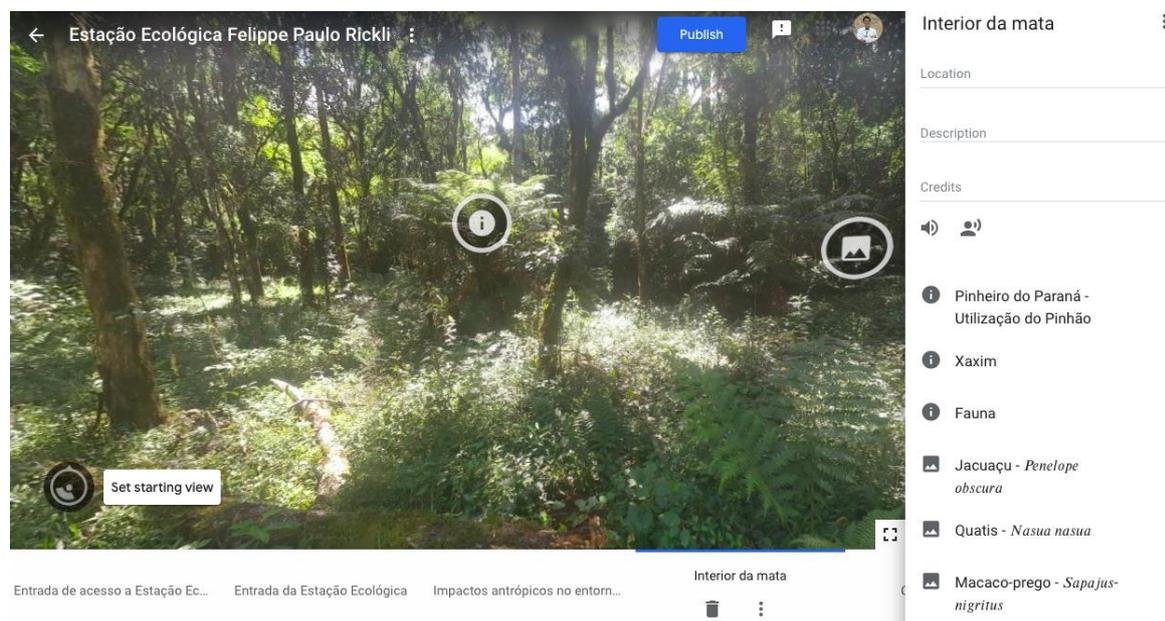
A agropecuária envolve as atividades humanas destinadas ao cultivo da terra (agricultura) e criação de animais (pecuária), gerando muitos lucros para o país, porém as emissões de gases de efeito estufa são uma das questões mais relevantes, são grandes emissores de metano e óxido nitroso (VIEIRA et al., 2010).

Ponto: Plantação de Eucalipto

Espécie exótica que compete com as espécies nativas, ocorrendo alelopatia, desertos verdes e a redução na biodiversidade local (CARVALHO, 2018).

Cena 4: Interior da mata (Figura 11).

Figura 11. Print da quarta cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.



Ponto: Pinheiro do Paraná - Utilização do Pinhão (Gravação de áudio)

Na Estação Ecológica Felipe Paulo Rickli, encontramos um tipo de floresta com a Fitogeografia Altomontana também chamada de mata dos pinhais e mais popularmente como mata das Araucárias. Ela está localizada mais precisamente no Sul, porém abrange uma parte do Estado de São Paulo. Como o próprio nome já indica, a espécie mais proeminente é a Araucária, árvores cuja as folhas são espinhentas e que, como a semente, oferecem o pinhão, que serve de alimento para animais, pode ser utilizado de diversas formas na culinária, principalmente em pratos vegetarianos e veganos (SANQUETTA, 2008).

A araucária encontra-se ameaçada de extinção pela retirada indiscriminada de sua madeira para fins comerciais (MEDEIROS et al., 2004).

Ponto: Xaxim - *Dicksonia sellowiana* (gravação de áudio)

Nesse tipo de florestas também vítima da sua beleza e funcionalidade, o xaxim foi explorado indiscriminadamente para confecção de vasos, placas e desfibrado como substrato para plantas, em especial as orquídeas. Hoje, apesar das proibições, ainda pode ser encontrado em jardins como parte de projetos paisagísticos. Uma planta que leva aproximadamente vinte anos para crescer 50 cm é retirada da natureza viva e transferida para esses jardins. Em alguns casos, por falta de adaptação adequada, secam e morrem, sendo descartados sem a menor consideração (MONTAGNA et al., 2012).

Ao retirar o xaxim da floresta, ocorre também a destruição de várias espécies de plantas epífitas como as samambaias, líquens e orquídeas silvestres que utilizam o xaxim como suporte para fixação de suas raízes e coleta de nutrientes para a sua sobrevivência (MONTAGNA et al., 2012).

Ponto: Fauna (gravação de áudio)

Em relação à fauna encontrada nesse tipo de floresta, considera-se que a Mata de Araucárias é um dos ecossistemas com uma riqueza indescritível, contando com uma biodiversidade realmente muito complexa, incluindo espécies endêmicas, raras, que estão ameaçadas de extinção, espécies que são migratórias, entre muitas outras a onça-parda a jaguatirica e o bugio por exemplo, podem ser encontradas perambulando nesse local (MIRANDA; RIOS; PASSOS, 2008; MARGARIDO; BRAGA, 2008).

Em se tratando das aves, o gralha-azul e o sanhaço são apenas algumas das espécies que também são encontradas nesse ambiente (PIRATELLI et al., 2008). Vários tipos de répteis, insetos e anfíbios são encontrados somente nesse ecossistema e em nenhum outro no Brasil (BERNELIS; COSTA, 2012).

Ponto: Jacuaçu – *Penelope obscura*

O jacuaçu é uma espécie encontrada em florestas do Sul brasileiro, mede em torno de 73 centímetros e pode chegar até 1.200 gramas. Penagem verde-bronze escura; manto, pescoço e peito finamente estriados de branco; pernas anegradas (PIACENTIN et al., 2015).

Ponto: Quatis – *Nasua nasua*

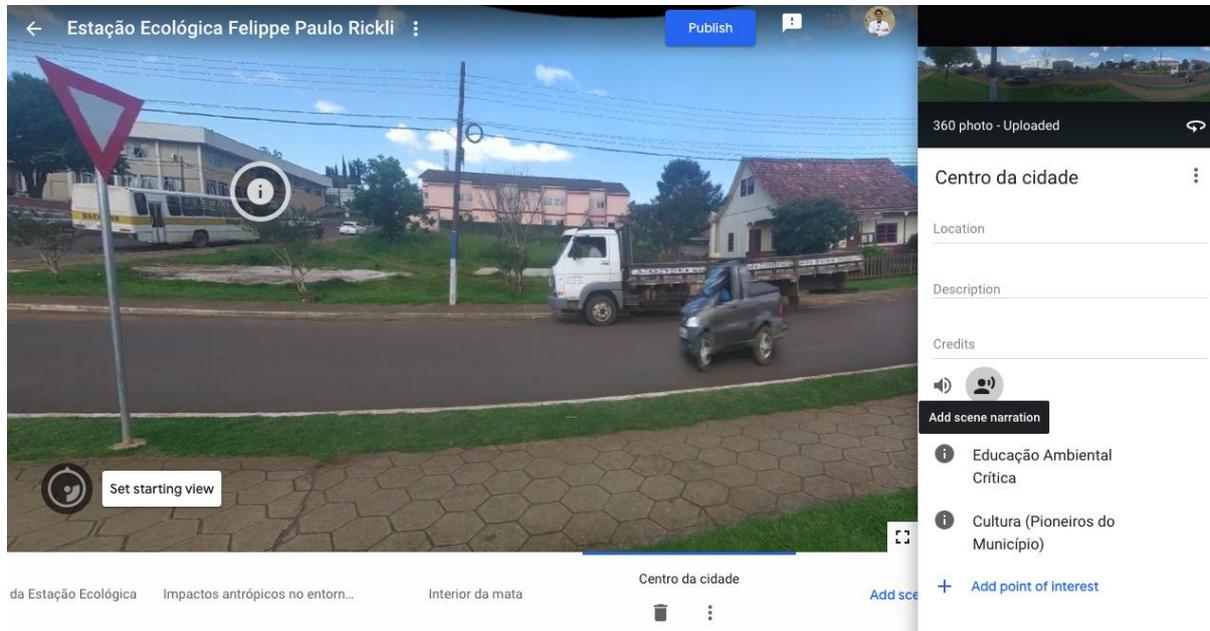
Tem ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo em todos os biomas brasileiros, apresentam interações de associação e mutualismo com várias espécies de aves o que ressalta sua importância na manutenção de processos ecológicos (PAGLIA et al., 2012).

Ponto: Macaco-prego – *Sapajus nigritus*

Habita floresta ombrófila de baixada, floresta ombrófila submontana e montana, as principais ameaças estão relacionadas à perda e fragmentação de habitat, hibridação e expansão urbana (PAGLIA et al., 2012).

Cena 5: Centro da cidade de Turvo, PR (Figura 12).

Figura 12. Print da quinta cena em 360° do tour da ESEC Felipe Paulo Rickli.



Ponto: Educação Ambiental Crítica (gravação de áudio)

E assim finalizamos esse tour virtual na Estação Ecológica Felipe Paulo Rickli do município de Turvo no Paraná, quantas informações novas aprendemos hoje? e por meio desse aprendizado, devemos refletir sobre nossas ações diárias e construir um pensamento crítico diante de tudo o que ocorre ao nosso redor, devemos transformar nossas atitudes e dialogar com nossos familiares, amigos e colegas, sobre a importância e o cuidado que devemos ter com o meio em que vivemos, o meio ambiente não é somente as florestas, mas sim o meio em que estamos inseridos, os bairros da nossa cidade, nossa escola, nossa casa, devemos trocar nossas lentes e estar atento aos acontecimentos do dia a dia e participar ativamente da transformação dos valores para o bem estar socioambiental (CARVALHO, 2008). Devemos exercitar a participação social, criando novos caminhos para a equidade e lembrar que fazemos parte dessa teia de relações culturais, econômicas, sociais e ambiental (SORRENTINO; TRAJBER; FERRARO, 2005).

Devemos lembrar que a manutenção das Estações Ecológicas por meio do ICMS Ecológico disponibiliza uma verba em que parte pode ser destinada para Saúde, educação e também para outros fins, tudo isso buscando amenizar as crises socioambientais, devemos colocar em prática nossos conhecimentos, habilidades e atitudes para compreender e transformar nossas práticas em relação ao meio (BRITO; MARQUES, 2017).

Ponto: Cultura (Pioneiros do Município) (gravação de áudio)

Nesse momento estamos no centro do Município de Turvo- PR, e agora faremos uma pequena volta ao passado onde a ocupação inicial do município se deu pelos povos indígenas, da etnia Kaingang e Guarani. Posteriormente, em meados do século XVIII, caboclos e afrodescendentes (quilombolas) instalaram-se no município, onde hoje chamamos de comunidade Campina dos Morenos (NEUMANN, 2016).

Entre o final do século XIX e primeira metade do século XX, houve a chegada de imigrantes poloneses, alemães, ucranianos e suíços, que instalaram-se no que é hoje território municipal. Adentraram também descendentes de italianos e alemães oriundos dos demais estados do Sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina). Desta forma, a diversidade do espaço rural e urbano do município, revela-se a partir da dinâmica sociocultural trazida de diferentes regiões do Brasil e do mundo (NEUMANN, 2016).

A diversidade cultural está ligada diretamente com pluralidade, variedade, multiplicidade e heterogeneidade. As comunidades mantêm seus costumes e pessoas se locomovem espalhando esses costumes em outras sociedades. Multiplicando crenças, costumes e etnias nas sociedades locais (KAUARK; BARROS; MIGUEZ, 2015).

4. CONCLUSÃO

O tour mostrou ser um instrumento didático e pedagógico capaz de inserir e praticar a EA crítica nos espaços escolares, auxiliando a aproximação dos professores e a utilização de tecnologias no ensino. Além disso, este instrumento propiciou a aproximação entre a EA e a Aprendizagem Significativa Crítica, pois ao praticar a EA em seu contexto social, cultural, política, econômica e ambiental, associada a formação de seres transformadores e críticos, diante das situações sociais contemporâneas, estamos propiciando a emancipação de sujeitos ativos na sociedade. Deste modo, esperamos que este tour seja aplicado em espaços formais e não-formais de ensino, em diferentes disciplinas e que possam abordar e contribuir para a construção de diferentes conteúdos. O tour pode ser usado pelo professor, para investigar o que o aluno já conhece em relação as áreas de Geografia, Ciências, História entre outras, assim o professor pode aprofundar o conhecimento do aluno diante da aprendizagem significativa sobre o socioambientalismo, que podem ser dialogados e problematizadas nessas áreas de conhecimento.

Assim, os professores poderão despertar nos alunos o senso crítico em relação as questões socioambientais vivenciadas dentro e no entorno das UCs, além de dar sentido e contextualizar as dimensões que envolvem as relações sociedade e natureza.



designed by freepik

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. C. **Avaliação emergética de propriedades agrosilvipastoris do Brasil e da Colômbia.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. 213p.
- BAPTISTA, L.; MOREIRA, J. C. Interpretação ambiental e tecnologia móvel em Parques Nacionais: Um panorama das Unidades de Conservação Brasileiras. **Rev. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande - RS, v. 37, n. 4, p. 124-144. 2020.
- BAZZO, W. A. **Do técnico ao humano: questões contemporâneas.** 2. ed - Florianópolis: Ed. da UFSC, 2016.
- BÉRNILS, R. S.; COSTA, H. C. (org.). Brazilian reptiles: List of species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia.** 2012.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I e II da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Secretaria de Educação Fundamental. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Temas Transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em 28 out. 2020.
- BRESAN, M. **AGROTÓXICOS (LEGISLAÇÃO FEDERAL).** Fiscal Federal Agropecuário MAPA/SFA-PR Abril de 2015. Disponível em:<encurtador.com.br/hDPS9>. Acesso em 07 de jun. 2020.
- BRITO, R. O.; MARQUES, C. F. Pagamento por serviços ambientais: uma análise do icms ecológico nos estados brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 49, p. 357-383. jul./dez. 2017.
- CARVALHO, I. C. M. Repensando nosso olhar sobre as relações entre sociedade e natureza. In: CARVALHO, I.C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2008.
- CARVALHO, R. P. **Análise dos instrumentos legais de proteção ambiental para exploração da silvicultura de espécies exóticas do gênero *Pinus* e *Eucalyptus* no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil) e na Argentina sob a óptica do direito comparado.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Jurídicas, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018. 142p.
- COIMBRA, A. S. Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, Rio Grande, v. 14, p. 115-121, 2005.

COSTA, C. A. S. D.; LOUREIRO, C. F. B. Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético. **Ciênc. Educ.**, Bauru -SP, v. 21, n. 3, p. 693-708. 2015.

CUNHA, B. P. (org); AUGUSTIN, S (org). Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais. **Editora Educs.** Caxias do Sul-RS, 2014. 486p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Latossolos Vermelhos**. Brasília, 2013. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em 05 de jun. 2020.

FARIAS, A. B. S.; MEDEIROS, T. K. F.; LUCENA, B. P.; LEMOS, A. O.; SOUZA, A. R. F. Realidade virtual como aliada na educação ambiental e patrimonial. *In*: VI congresso Nacional de Educação, **Anais...** 2019.

FRANÇA, A. C. P. D.; SOARES, M. M. Realidade virtual aplicada à Educação: uma era Matrix doprocesso de ensino e aprendizagem. *In*: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, Recife - PE. **Anais...** 2015.

GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C, A. C.; ZEDNIK, H. Realidades Virtual e Aumentada: estratégias de Metodologias Ativas nas aulas sobre Meio Ambiente. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 46-59, jan./abr. 2017.

GOMES, J. A. **Utilização de aplicativos educacionais como recurso didáticopedagógico durante os processos de alfabetização e letramento**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Passo Fundo - RS, 2017.

GOMES, C. F. **Projeto um computador por aluno em Araucária – UCAA: investigando a pratica dos professores**. 2013. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 2013.

GUIMARÃES, M. Por Uma Educação Ambiental Crítica Na Sociedade Atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, Abaeatuba - PA, v. 7, p. 11-22. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biblioteca**, 2021. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?id=34348&view=detalhes>>. Acesso em 03 de dez. de 2019.

KERSTEN, R. A.; BORGIO, M.; GALVÃO, F. Floresta Ombrófila Mista: aspectos fitogeográficos, ecológicos e métodos de estudo. *In*: EISENLOHR, P. V. et al. (Ed.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. v. 2. p. 156-182.

KAUARK, G.; BARROS, J. M.; MIGUEZ, P. (orgs.) **Diversidade Cultural: políticas, visibilidades midiáticas e redes**. Edufba. Salvador, 2015.

- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. D. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, 2014.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental Crítica: contribuições e desafios. **Vamos Cuidar do Brasil: Conceitos e práticas em Educação Ambiental na Escola**. Ministério da Educação, Brasília, 2007. p. 57-64.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental e Epistemologia Crítica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n. 2, p. 159-176. 2015.
- MACHOSKI, G. S. **Percepção popular sobre a legislação associada à Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze**. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015. 72p.
- MARGARIDO, T. C. M.; BRAGA, F. G. Mamíferos. *In*: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 25-142p. 2004.
- MEDEIROS, J. D. et al. **Floresta com Araucárias: um símbolo a ser salvo da extinção**. APREMAV. Rio do Sul-SC, 2004. 82p.
- MENDONÇA, R. Educação ambiental vivencial. *In*: FERRARO-JUNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, 2007. v. 2, p. 117-130.
- MEA. Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington, Island Press, 2005. 137p.
- MIRANDA, J. M. D.; RIOS, R. F. M.; PASSOS, F. C. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 97-103, 2008.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental em unidades de conservação: ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade**. 2016.
- MONTAGNA, T. et al. A Importância das Unidades de Conservação na Manutenção da Diversidade Genética de Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) no Estado de Santa Catarina. **ver. Bio. Brasil**, p 26-32. 2012.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 179p.
- MOURÃO, R.C. et al. Processamento do milho na alimentação de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 5, p. 1 - 27, 2012.
- MUHLE, R. P. **Ações de Educação Ambiental em Unidades de Conservação Estaduais no Rio Grande do Sul**. 2012. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna, Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

NEUMANN, E. **A pluriatividade na agricultura familiar em Turvo-PR**. Dissertação (Mestrado em Dinâmica da Paisagem e dos Espaços Rurais e Urbanos) - UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2016. 156p.

NOVAK, J. D. Theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p.1-14. 2011.

PAGLIA, A. P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated checklist of Brazilian mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 1 - 76, 2012.

PANTELIDIS, V. S. **Reasons to use Virtual Reality in education and training courses and a model to determine when to use Virtual Reality**. Themes in science and technology education, Special Issue, Pages 59-70 Klidarithmos Computer Books, 2010.

PIACENTINI, V.Q. et al. Lista Anotada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**. v, 23. n, 2. p. 91-298. 2015.

PIRATELLI, A.; SOUSA, S. D.; CORRÊA, J. S.; ANDRADE, V. A.; RIBEIRO, R. Y.; AVELAR, L. H.; OLIVEIRA, E. F. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v, 68. n. 2, p259-268. 2008.

RIBEIRO, A. et al. **Tecnologias na sala de aula: uma experiência em escolas públicas de ensino médio**. Regattieri. – Brasília: UNESCO, MEC, 2007.

SAATH, K. C. O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195-212, jun. 2018.

SANQUETTA, C. R. **Experiências de monitoramento no bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes**. Curitiba, 2008. 338p.

SORRENTINO, M. et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, Maio/agosto, p. 285-299. 2005.

SOUZA, E. P. D. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **CADERNOS DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**, v. 17, nº 30, julho/dezembro, p. 110-118. 2020.

TIECHER, T. (Org.). **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Editora URI. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 185p.

TURVO. Prefeitura Municipal de Turvo-PR, **Nossa cidade aspectos econômicos**, s/d. Disponível em: <<http://www.turvo.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368ncb0&id=52>>. Acesso em 03 de jun. 2020.

TURVO. Prefeitura Municipal de Turvo-PR, Secretaria de Administração. **Leis Municipais nº 11 e 12/2017, 2017**. Disponível em: <<http://www.diariomunicipal.com.br/amp/>> . Acesso em 03 de jun. 2020

VIEIRA et al. **Práticas de manejo para minimizar a emissão de gases de efeito estufa associadas ou não ao uso de fertilizantes**. Curso de Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, APTA/SAA. Nova Odessa/SP, 2010.