

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**MATERIAL PEDAGÓGICO VIRTUAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA
APROXIMAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E A
ABORDAGEM DE ENSINO CTSA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DANIELY BINI DOS SANTOS

GUARAPUAVA, PR

2020

DANIELY BINI DOS SANTOS

**MATERIAL PEDAGÓGICO VIRTUAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA
APROXIMAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E A
ABORDAGEM DE ENSINO CTSA**

Dissertação apresentada 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

2020

DANIELY BINI DOS SANTOS

**“MATERIAL PEDAGÓGICO VIRTUAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA
APROXIMAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E A ABORDAGEM DE
ENSINO CTSA”**

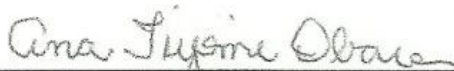
Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 20 de fevereiro de 2020.



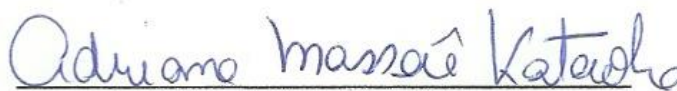
Prof.ª Dra. Ana Lúcia Suriani Affonso

Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro
Orientadora



Prof.ª Dra. Ana Tiyomi Obara

Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof.ª Dra. Adriana Massaê Kataoka

Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro

Guarapuava, PR.
2020

“Sempre tem gente
Sempre tem um amigo
Que vai abraçar
Pra não sentir sozinho
Aí na frente
Uma fonte de vento
Que é de graça
Que mora ali dentro”
(Gabriel Coelho Lemos)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me guiado e me sustentado em todos os momentos.

Ao meu marido Gabriel Coelho Lemos por ser presente, por dedicar tempo para me ajudar, por ser meu companheiro e incentivador nos momentos mais difíceis.

À minha família que sempre me apoiou, cada um da maneira que pôde, com palavras ou gestos que estão guardados em meu coração. Mas principalmente à minha mãe Dalvamar Bini dos Santos que é meu exemplo, mesmo dedicando-se a carreira de professora sempre esteve presente com seu amor e carinho, me mostrando as melhores escolhas. Da mesma forma ao meu pai José Vitor Ceregato dos Santos que sempre me incentivou e mostrou a importância da prática para o conhecimento.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Lucia Suriani Affonso que desenvolveu comigo esse trabalho e me proporcionou aprendizados que levarei por toda minha vida, por sua firmeza e dedicação, pelas conversas e caronas de valor inestimável.

À professora Dra. Adriana Massaê Kataoka por toda contribuição que ofereceu, pelos aprendizados sobre EA mas principalmente pelos valores que possui e transmite com tanto carinho, pelo cuidado e tranquilidade que acalma.

À banca examinadora pelas contribuições que foram essenciais para enriquecer esse trabalho. Ao Paulo Henrique da Silva Chirnev e Moises Alonso Prestes que desenvolveram o jogo “O mistério de Camborim” para celular.

Aos meus colegas de turma, de laboratório e de grupo de estudos que contribuíram com a minha pesquisa, construção do meu conhecimento, além de me oferecerem momentos de muita alegria, mas principalmente ao Daniel, Daniela e Juliana que dedicaram tempo para me ajudar e me deram apoio sempre que necessário.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e a todos os professores e funcionários.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** RM do grupo de estudos de EA da UNICENTRO referente às afirmações da validação do jogo virtual.....55
- Tabela 2.** RM dos professores referentes às afirmações da validação do jogo virtual.....56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Roteiro de perguntas aplicadas aos educadores durante o grupo focal e seus objetivos.....	39
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Disposição final dos RSU por ano no Brasil.....	31
Figura 2. Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos – Comparação 2012 – 2016, Estado do PR.....	32

RESUMO

Daniely Bini dos Santos. Material pedagógico virtual sobre resíduos sólidos: uma aproximação entre a educação ambiental crítica e a abordagem de ensino CTSA.

A prática da Educação Ambiental (EA) pode ser caracterizada como um processo que visa fornecer subsídios ao enfrentamento dos problemas ambientais, por meio da mudança da percepção em relação as questões ambientais, sociais, críticas, políticas e culturais para a transformação da sociedade. Para se constituir uma EA crítica na sala de aula são necessárias metodologias diferenciadas de ensino, que auxiliem o educador na implantação dessa educação. Para isso, a abordagem CTSA é uma aliada, pois trata-se de uma proposta de ensino que garante o reconhecimento da articulação entre as complexas e interdependentes dimensões da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, numa perspectiva de uma formação crítica dos educandos. Dessa forma, nessa pesquisa, buscamos desenvolver um material pedagógico na forma de um jogo virtual para celular, que contemplasse a problemática dos resíduos sólidos para educandos do ensino médio, a partir dos princípios da EA crítica e da abordagem CTSA. Primeiramente, realizamos uma pesquisa exploratória no periódico Capes e, posteriormente, um ensaio teórico entre as aproximações e contribuições da EA crítica e a abordagem CTSA. A validação do jogo ocorreu pela escala *Likert* por um grupo de estudos e com professores de um colégio público. Para sua avaliação foi realizado um grupo focal com os mesmo professores e, também, com os educandos do 1º ano do ensino médio da mesma escola. Identificamos que é possível construir uma ferramenta didática envolvendo os princípios da EA crítica e da abordagem CTSA. Também identificamos que o jogo virtual para celular necessita ser utilizado como uma ferramenta de ensino e acompanhada pelo educador como mediador do conhecimento, e ainda que a temática resíduos sólidos promove a interdisciplinaridade, reflexão crítica e discussão entre todas as esferas que a envolve, trazendo avanços nesse sentido. A partir da avaliação realizada tanto com os educadores, como com os educandos, foram feitas alterações no jogo virtual, sendo possível perceber que o mesmo será uma ferramenta promissora para sala de aula, constituindo-se numa ferramenta didática capaz de auxiliar o educador no processo de ensino e aprendizagem sobre a temática resíduos sólidos na sala de aula.

Palavras-chaves: Problemas ambientais; Processo de ensino e aprendizagem; Jogo virtual.

ABSTRACT

Daniely Bini dos Santos. Virtual teaching material about solid waste: an approximation between the critical environmental education and the STSE teaching approach.

The practice of the Environment Education (EE) can be characterize as the process that aims to supply subsidies to face the environment issues, through the change of perception of the environmental, social, critical, political and cultural issues to transform the society. To build a critical EE in teaching classes different teaching methodologies, which helps the educator in the implantation of this education, are needed. For this, the STSE approach is an ally, an approach that ensures the recognition of Science, Technology, Society an Environment, associating with a critical way of the students to recognize the articulation between the complex and interdependent dimensions of the environment. That way, in this research, we try to develop a teaching material in the form of a virtual game for smartphones, which contemplates the problematical of the solid waste for high school students, from the principles of the critical EE and the STSE teaching approach. Therefore, we made an exploratory research in the Capes Periodical and, posteriorly, a theoretical essay between the approaches and contributions of the critical EE and the STSE approach. The validation of the game occurred through the Likert scale, made by a study group and teachers of a public school. For the evaluation, a focus group was formed with the same teachers, and with the students was made an evaluation through a dialogue. We identify that is possible to build a teaching tool involving the principles of the critical EE and the STSE approach. We also realize that the virtual game for smartphones needs to be used as a teaching tool accompanied by the educator as a mediator of the knowledge, and that the solid waste theme promotes the interdisciplinary, critical reflection and discussion between all the spheres that involves itself, bringing advances in this direction. From the evaluation made both with the educators and with the students, we made changes in the virtual game, being possible to realize that it would be a promising tool for the classroom, building it into a tool that is capable to support the educator in the teaching and learning process about the solid waste theme in the classroom.

Key words: Environment issues; Teaching and learning process; Virtual game.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 Para além de uma Educação Ambiental Conservadora	16
3.2 A abordagem CTS/CTSA	21
3.3 Jogo virtual	24
3.4 Resíduos Sólidos	27
3.4.1 Temática resíduos sólidos nos espaços escolares e EA	34
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
4.1 Universo da pesquisa.....	36
4.2 Etapas da pesquisa	37
4.3. Estratégias para coleta de dados.....	38
4.3.1. Pesquisa no banco de dados - Portal da Capes	38
4.3.2 Pesquisa bibliográfica de artigos que contemplam EA e CTSA	38
4.3.3 Validação do jogo	38
4.3.4 Grupo focal	39
4.3.5 Avaliação pelos educandos	40
4.4 Análise dos dados	41
4.5 Descrição do processo de elaboração do jogo virtual – Produto Educacional.....	41
4.5.1 Etapa 1 - Planejamento	42
4.5.2 Etapa 2- Jogabilidade.....	42
4.5.3 Etapa 3- Desenhos e partes escritas	43
4.5.4 Etapa 4- Programação	43
4.5.5 Etapa 5- Validação	43
4.5.6 Etapa 6- Avaliação pelos educadores.....	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45

5.1. Aproximações entre EA e CTSA.....	45
5.2 Jogo virtual a partir dos princípios da EA crítica e CTSA	52
5.3 Jogo como ferramenta didática.....	55
5.3.1 Validação do jogo	55
5.3.2 Grupo focal	57
5.3.3 Avaliação pelos educandos	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
7. REFERÊNCIAS	68

1. INTRODUÇÃO

A sociedade tem enfrentado graves problemas ambientais, que vem se intensificando nos últimos anos, agravados pelo aumento populacional e pela exacerbada extração dos bens naturais. Porém, muitos desses problemas refletem a relação entre ser humano e ambiente, que muitas vezes, resultam em injustiças sociais construídas ao longo da história. O agravamento dessa crise ocorreu principalmente após a revolução industrial, a partir da ideologia do progresso a qualquer custo (MEIRA et al., 2009). O mito do “progresso” foi e é evidente ainda hoje, sendo responsável pela grande retirada de recursos naturais renováveis e não renováveis do ambiente. Assim, evidenciamos dois grandes problemas: a exploração desses recursos visando subsidiar o capitalismo e a ausência de destinação correta desses materiais industrializados, que não voltam a ter as mesmas especificidades anteriores a sua retirada. Esse último problema torna-se evidente quando pensamos nos resíduos sólidos descartados no ambiente, ocasionando problemas não somente ambientais, mas também sociais, econômicos, culturais e políticos.

Percebemos, por meio dos livros didáticos, que no ensino de Ciências e Biologia as questões relacionadas ao descarte correto dos resíduos sólidos é trabalhada de forma incipiente, sem a devida discussão e reflexão sobre a temática. Como exemplo de ampliação dessa discussão, consideramos ser necessário a inserção de questionamentos sobre os problemas envolvidos na dinâmica e gestão dos resíduos sólidos, visto que para se trabalhar com esses aspectos precisamos relacionar o descarte dos resíduos às diversas dimensões que envolvem a sociedade e ambiente como um todo.

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) surge como um campo do conhecimento, que se propõe a enfrentar os problemas ambientais pela compreensão do todo. Porém, nos espaços escolares a EA, da mesma forma, tem se mostrado pontual, ingênua e conservadora, não sendo reconhecidas todas as esferas que contemplam os problemas, impedindo que os educandos se tornem cidadãos críticos (GUERRA; ORSI, 2008). Conseqüentemente, o desenvolvimento de projetos e ações de EA nos espaços escolares deveriam ser amplos e contínuos, envolvendo as diversas disciplinas, para que os conhecimentos fossem integrados, e os educandos capazes de compreender a complexidade existente na temática dos resíduos sólidos.

Uma das maneiras para superar essas características seria com uma vertente da EA denominada crítica ou transformadora, que faz referência a necessária criticidade diante dos

problemas ambientais, visto que ela se apoia nos pressupostos da Teoria Crítica. Essa teoria considera a problematização das práticas sociais, oportunizando a superação da realidade envolvendo a transformação social (MAIA, 2015). Loureiro (2004) corrobora com Maia, pois segundo ele a EA transformadora é definida como uma:

[...] educação quanto práxis social que contribui para o processo de construção de uma sociedade pautada por novos patamares civilizacionais e societários distintos dos atuais, na qual a sustentabilidade da vida, a atuação política consciente e a construção de uma ética que se firme como ecológica seja o seu cerne (LOUREIRO, 2004, p. 90).

As discussões relacionadas à EA crítica devem ser intrínsecas aos grupos sociais, econômicos, culturais e políticos, por considerar o ambiente complexo, com relações entre os seres, de forma que o todo seja conectado. Para que ocorra a EA é necessário uma transformação, e esta somente pode acontecer por meio de uma mudança consciente de cada um, que pode ser realizada a partir de práticas pedagógicas problematizadoras e reflexivas.

Carvalho (2004) e Loureiro (2005) concebem a EA como uma educação que deve ser imersa na vida do educando, na história e nas questões de seu tempo, que considere as relações entre sociedade e natureza e que promova a intervenção nos problemas e conflitos ambientais. Reconhece-se, portanto, que durante o processo de ensino da EA, nos espaços escolares, é preciso existir uma reflexão por parte dos educandos, a qual deve ser estimulada pelo educador.

Assim, para que as questões ambientais despertem interesse nos educandos, os educadores precisam instigá-los envolvendo o seu contexto social, político, econômico e cultural, para que sejam formados sujeitos comprometidos com as questões ambientais, ou seja, sujeitos mais ecológicos. Portanto, os espaços escolares são pontos centrais, no que se refere ao repasse de conhecimento para a sociedade, pois a escola interage de maneira informal e indireta com a sociedade (CRUZ-SILVA, GONÇALVES, 2009).

Paralelamente aos princípios da EA, a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode ser adotada como proposta de ensino nos espaços escolares. Essa abordagem preocupa-se em mostrar aos educandos as dimensões científica, tecnológica e social de problemas vivenciados pela sociedade (PINHEIRO et al., 2007) e o quanto essas dimensões são relacionadas e dependentes. Além disso, ela tem sido utilizada em algumas pesquisas de EA, como de Loureiro e Lima (2009), Bergamaschi e Tomazello (2010), Farias e Freitas (2007) e Dantas Filho et al. (2007), mostrando-se eficiente na aproximação da EA com os educandos.

No decorrer do tempo, diversas discussões surgiram em relação a abordagem CTS, enfatizando a incorporação das questões ambientais, passando a chamá-la de Ciência,

Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Essa nova abordagem tem como objetivo “a emancipação dos sujeitos ao fazer com que eles problematizem a Ciência e participem de seu questionamento público, engajando-se na construção de novas formas de vida e de relacionamento coletivo” (MARTÍNEZ, 2012, p. 55).

A partir desses pressupostos, o objetivo dessa pesquisa foi criar um jogo virtual para celular (produto dessa Dissertação), visando agregar os elementos propostos pela CTS e EA crítica.

O uso de ferramentas tecnológicas (como um jogo virtual) é utilizado como recurso didático para que possa aproximar, contextualizar e promover interações entre os educandos e os problemas socioambientais vivenciados. O uso da *internet* na sala de aula visa acompanhar o desenvolvimento tecnológico, que tem ocorrido nas últimas décadas, visto que os alunos têm acesso a diversas informações de maneira muito rápida, o que faz com que os elementos discutidos e apresentados em sala possam ser compreendidos de maneira mais atrativa e divertida. Porém, essa ação sempre deve ocorrer com a supervisão do educador, visando uma orientação correta sobre o uso dessa tecnologia. Moran (2010) afirma que para aprendermos algo é necessário que sintamos prazer pelo que estamos aprendendo e, dessa forma, um jogo pode facilitar o processo de aprendizagem.

Portanto, o tema escolhido para essa pesquisa foi a problemática dos resíduos sólidos, em função da sua relevância no contexto social e escolar e por não se restringir aos saberes científicos das Ciências, mas que pode promover um ensino interdisciplinar e, conseqüentemente, ampliar a visão socioambiental do educando. As questões que nortearam essa pesquisa foram: Como trabalhar a temática resíduos sólidos nas escolas de forma a contemplar as diferentes dimensões envolvidas? Existem elementos e princípios da EA crítica, que se aproximam ao enfoque CTSA? Como desenvolver um material pedagógico que contemple os princípios da EA crítica e o enfoque CTSA?

Assim, a presente pesquisa buscou superar as tendências conservadoras e pontuais de EA em relação a temática dos resíduos sólidos, propondo um material pedagógico virtual, com ênfase na abordagem CTSA e, que os educandos pudessem refletir as dimensões sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais, que compreendem essa problemática.

Esse trabalho foi realizado em um Colégio Estadual, localizado no estado do Paraná e, para tanto, essa pesquisa teve um caráter investigativo e de intervenção, visto que procurou identificar como aproximar os princípios da EA crítica ao enfoque CTSA, além de elaborar um

material pedagógico virtual para celular sobre resíduos sólidos, que foi aplicado e avaliado por educadores e educandos da educação básica da rede pública de ensino.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolver um material didático pedagógico virtual que contemple a problemática dos resíduos sólidos para educandos do ensino médio, a partir dos princípios da EA crítica e da abordagem de ensino CTSA.

2.2. Objetivos específicos

- Investigar possíveis aproximações entre a abordagem CTSA e os fundamentos da EA crítica;
- Transpor os princípios da EA Crítica e da CTSA numa ferramenta didática;
- Avaliar a aplicação dessa ferramenta didática por educadores e educandos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Para além de uma Educação Ambiental Conservadora

Os princípios da EA foram publicados em 1999 na Lei 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e dá outras providências (BRASIL, 1999). Eles estão apoiados na teoria crítica e encontram-se no Artigo 4º:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção de meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo e VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, p. 2).

Articulada a esses princípios o estado do Paraná instituiu a Política Pública de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental, Lei nº 17.505 de 11 de janeiro de 2013. Essa Lei traz como pressupostos:

A concepção do meio ambiente em sua totalidade e diversidade, considerando a interdependência entre as dimensões físicas, químicas, biológicas, sociais e culturais, sob o enfoque da sustentabilidade da vida; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva constante do diálogo entre a diversidade dos saberes e do contexto; a vinculação entre a ética, a educação, a saúde pública, a comunicação, o trabalho, a cultura, as práticas socioambientais e a qualidade de vida; a garantia de continuidade, permanência e articulação do processo educativo com todos os indivíduos, grupos e segmentos sociais; a permanente avaliação crítica do processo educativo; a abordagem articulada das questões socioambientais locais, regionais, nacionais e globais; o diálogo e reconhecimento da diversidade cultural, de saberes, contextos locais e suas relações que proporcionem a sustentabilidade; a equidade, justiça social e econômica; o exercício permanente do diálogo, da alteridade, da solidariedade, da participação da corresponsabilidade e da cooperação entre todos os setores sociais e a coerência entre discurso e prática no cotidiano, para a construção de uma sociedade justa e igualitária (PARANÁ, 2013, p. 1).

A interação entre o ser humano e o ambiente natural ocorre desde a origem do ser humano, visando a sua sustentação e sobrevivência. Dias (1993), nos remete aos primeiros seres humanos que habitavam o planeta, os quais eram confrontados com dificuldades e desafios de viver nele, pois de acordo com esse autor “a natureza era mais poderosa que os homens” e devido a isso, ela os afetava mais do que era afetada por eles. Muitos conhecimentos foram adquiridos, necessários para a sobrevivência dos seres humanos, e esses conhecimentos foram passados de geração em geração, e novas descobertas vieram, com isso a interação entre ser humano e ambiente modificou, ultrapassando a questão de simples sobrevivência (DIAS,

1993). Com isso o ser humano começou a explorar o ambiente, e essa exploração levou as crises ambientais, as quais se agravaram com a revolução industrial no século XVIII.

Com o aumento da degradação ambiental percebeu-se a necessidade de uma educação para possíveis soluções do problema ambiental, a qual chamamos de EA. Segundo Loureiro (2012) o termo EA foi adotado pela primeira vez no ano de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele no Reino Unido. Em 1975 ocorreu o primeiro seminário Internacional de EA, em Belgrado, o qual reforçou a necessidade de uma nova ética global e ecológica para erradicação dos problemas e em 1977 ocorreu uma conferência em Tbilisi, nessa apontou-se para a EA “como o meio educativo pelo qual se podem compreender de modo articulado as dimensões ambiental e social”, ainda nessa conferência foi tomado o cuidado em não responsabilizar apenas a EA para mudanças de práticas e relações sociais inadequadas, e por isso criou-se políticas públicas específicas para consolidar e universalizar a EA (LOUREIRO, 2012).

Já no Brasil a EA começou a se inserir publicamente apenas em meados da década de 80. Em 1992 ocorreu a Jornada Internacional de EA que foi realizada no Rio de Janeiro, simultaneamente à 2ª Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento (Rio-92), na qual foi produzido o Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que expressa o que os educadores de todos os continentes pensam em relação à EA e estabelece compromissos coletivos para a sociedade com o meio ambiente.

Em 1997 ocorreu a Conferência em Thessaloniki, a qual considerou prioritária a formação de professores, produção de materiais didáticos e encontros para trocas de experiência, portanto foi reconhecida a importância da EA no espaço escolar (LOUREIRO, 2012).

No Brasil, em 1981, foi enfatizada a importância de se discutir as questões ambientais nos espaços escolares, pela Lei Federal nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, afirmando que a EA seria um dos componentes que contribui para solução dos problemas ambientais, e que deveria ser ofertada em todos os anos de formação (BRASIL, 1981).

A inserção da EA no currículo escolar como tema transversal foi fomentada por meio do Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) no ano de 1997, onde o tema Meio ambiente é enfatizado como “contribuição para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1997, p.25).

No ano de 1999, a Lei 9.795/99 que dispõe sobre a EA e constitui a Política Nacional de Educação Ambiental- PNEA (BRASIL, 1999) afirma que:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Art. 1º, BRASIL, 1999).

Em 15 de junho de 2012, foi publicada a resolução que constituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA. Nela se reconhece o papel transformador da EA (BRASIL, 2012), pois afirma que a EA:

[...] é um componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos (Art. 7º, BRASIL, 2012).

Percebemos que muito se tem debatido sobre a problemática ambiental, e as leis e diretrizes que acompanham esses debates tem dado suporte à EA, de modo que todos os cidadãos tenham a oportunidade e acesso a essa educação. No Estado do Paraná, alguns princípios também foram estabelecidos de acordo com as políticas que articulam a EA no Brasil (BRASIL, 1999; 2012), como a Política Estadual de EA e o Sistema de EA (2013), na qual a Lei nº 17.505/2013 traz princípios como:

[...] a concepção do meio ambiente em sua totalidade e diversidade, considerando a interdependência entre as dimensões físicas, químicas, biológicas, sociais e culturais, sob o enfoque da sustentabilidade da vida; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva constante do diálogo entre a diversidade dos saberes e do contexto; a vinculação entre a ética, a educação, a saúde pública, a comunicação, o trabalho, a cultura, as práticas socioambientais e a qualidade de vida; a garantia de continuidade, permanência e articulação do processo educativo com todos os indivíduos, grupos e segmentos sociais (Art. 4º, PARANÁ, 2013).

Nessa lei, são apresentados também os objetivos fundamentais da EA, como desenvolver práticas integradas apresentando suas relações complexas e envolvendo aspectos relacionados a saúde, a política, ao social, econômico, estético e ecológico, nos quais deve-se divulgar e socializar as informações socioambientais, estimular a consciência crítica, promover a participação individual e coletiva como um valor do exercício da cidadania (PARANÁ, 2013).

Portanto, cabe ao educador buscar e promover uma EA, que atinja os objetivos propostos, sendo eles pautados na EA crítica.

Em contraposição, percebemos que a EA surgiu em um momento marcado pela tradição naturalista. Para Carvalho (2004), é necessário superar essa tradição, a partir de uma visão socioambiental, ultrapassando a dicotomia natureza e sociedade, para que seja possível enxergar as interações que ocorrem entre a vida humana social e a vida biológica da natureza.

Dessa forma, a EA crítica surge em função do alcance limitado em relação as práticas conservadoras, visto que a EA conservadora está presente nos espaços escolares apenas pontuando situações como problemas a serem resolvidos (GUERRA; ORSI, 2008). Porém, pesquisas como a de Marcomin (2009), Baldasso (2002) e Bezerra (2007) apontam que esse tipo de atividade não gera o conhecimento da situação como um todo, não engloba as esferas necessárias para o conhecimento do contexto social e econômico por exemplo e, portanto, não gera a transformação efetiva. Loureiro (2003, p. 38) apresenta um exemplo, o qual denomina clássico da EA conservadora relacionado aos programas de coleta seletiva de lixo em escolas, pois diz que esses partem de um pressuposto equivocado: “o de que o lixo sempre é o problema principal para a comunidade escolar, e em grande medida acabam, intencionalmente ou não, reproduzindo uma EA voltada para a reciclagem, sem discutir a relação produção-consumo-cultura”.

Segundo Guimarães (2004), a concepção conservadora da EA não possui comprometimento com os processos de mudanças significativas da realidade socioambiental e, por isso, conserva a realidade conforme os interesses dominantes.

Desta forma a Educação Ambiental Conservadora tende, refletindo os paradigmas da sociedade moderna, a privilegiar ou promover: o aspecto cognitivo do processo pedagógico, acreditando que transmitindo o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade; o racionalismo sobre a emoção; sobrepor a teoria à prática; o conhecimento desvinculado da realidade; a disciplinaridade frente à transversalidade; o individualismo diante da coletividade; o local descontextualizado do global; a dimensão tecnicista frente à política; entre outros (GUIMARÃES, 2004, p. 27).

Para Loureiro (2004), a abordagem crítica da EA se contrapõe às abordagens comportamentalistas e reducionistas a relação entre cultura e natureza, sendo necessário que ocorra uma visão ampla e não fragmentada das relações existentes no meio, para que as interações existentes sejam observadas e discutidas de maneira eficaz. Um ambiente propício a discussão da EA seria os espaços escolares, nessa direção Guimarães (2009) alega que a EA é uma prática pedagógica que se realiza nas relações decorrentes do contexto escolar e na

interação existente entre os diferentes autores desse meio e, portanto, deve ser trabalhada de maneira crítica com discussões que abrangem todo o contexto da escola.

Os argumentos e reflexões produzidos em relação a EA devem propiciar entendimento crítico no transformar, conscientizar, emancipar e desenvolver a cidadania como movimento de ruptura com o capitalismo, ou seja, precisamos questionar a realidade para sermos sujeitos de transformação (LOUREIRO, 2012). Por isso, a EA conservadora é limitada em suas ações, ela delimita o problema a um nível superficial, no qual o indivíduo não atinge a criticidade necessária.

O educador que não promove uma reflexão crítica, provavelmente promove um discurso de EA reducionista e conservador, o qual acompanha pensamentos ingênuos em relação a prática da EA. Esse tipo de pensamento tem sido parte da realidade escolar e enfraquece a reflexão crítica, que deve existir na população, como afirma Guimarães (2004):

Esse discurso e essas práticas que vêm sendo denominados de Educação Ambiental são reflexos da cooptação, da racionalidade dominante que suprime, no ambiente escolar, a dimensão política em sua intencionalidade de gerar práticas críticas e criativas, como causa e consequência de uma reflexão crítica (GUIMARÃES, 2004, p. 112).

Portanto, a EA crítica ou transformadora é a educação que contribui na construção de uma sociedade distinta da atual, a qual é pautada por novos patamares da sociedade, em que a sustentabilidade da vida e a ética ecológica sejam seu cerne (LOUREIRO, 2002). É um processo que deve promover mudança cultural concomitante à mudança social (LOUREIRO, 2012).

A EA crítica prevê ambientes educativos com a intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, nos quais os envolvidos sejam educandos e educadores que promovam problematizações para que ocorra uma transformação em relação as crises socioambientais (GUIMARÃES, 2005).

Para Loureiro (2003), a EA tem como objetivo compreender a atividade humana, ampliar a consciência e revolucionar a totalidade que constituímos e pela qual somos constituídos, não aquela que visa apenas interpretar, informar e conhecer a realidade. Ou seja, a EA vai além da relação entre homem e natureza, propõe uma reflexão entre as relações existentes no meio. Como afirma Carvalho (2001) a EA está ligada com as relações culturais e políticas produzidas pelos grupos sociais, portanto ela deve abordar o conceito de ambiente como uma realidade passível de diversas leituras, observada por meio de diversas lentes.

Essa visão crítica da EA permite compreender que mesmo diante dos problemas relacionados ao ambiente é possível pensar na melhoria dessas situações, implantar essa

educação nos espaços escolares para a construção de um futuro melhor. Para Layrargues (2006, p. 76) “a educação é um campo de disputa que cumpre um papel de desalienação ideológica das condições sociais, evidenciando que as coisas nem sempre foram assim, e que não têm porque continuarem assim sendo”. Poucas pesquisas em EA crítica tem utilizado essa abordagem de ensino, porém esse vínculo entre EA crítica e a abordagem CTS pode ser promissor para o ensino futuro.

3.2 A abordagem CTS/CTSA

A expressão CTS significa a união de três aspectos: a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Sabemos que discussões relacionadas a qualquer um desses aspectos não pode ser singular, visto que é necessário explorar esses três fatores conjuntamente.

A expressão CTS procura definir um campo de trabalho acadêmico, cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais (BAZZO et al., 2003, p. 119).

Acompanhamos desastres relacionados à Ciência e Tecnologia especialmente desde os finais da década de 1950, como com resíduos contaminantes, acidentes nucleares, envenenamentos farmacêuticos, derramamento de petróleo (BAZZO et al., 2003). O movimento CTS originou-se após esses desastres em meados da década de 1970, a partir das reflexões sobre esses impactos causados pela Ciência e Tecnologia na sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

De acordo com Bazzo (1998), estes desastres foram causados pelo desenvolvimento tecnológico, que foi percebido apenas como crescimento, evolução, algo inerente à vida, que está acima da sociedade. A Ciência e Tecnologia eram vistas como autônomas, sem interação com a sociedade e, nesse sentido, os critérios para um avanço eram realizados a partir de métodos científicos (SILVEIRA; BAZZO, 2005). Bazzo et al. (2003) afirmam que esse direcionamento, que se tem dado a Ciência e Tecnologia encaixa-se no modelo linear de desenvolvimento que se resume em uma equação: + ciência= + tecnologia= + riqueza= + bem estar social. Esses conceitos ainda tem sido passado de geração à geração, sendo um paradigma que deve ser ultrapassado, necessário para que a sociedade perceba seu envolvimento em relação a Ciência e Tecnologia.

Segundo Santos (2001), o movimento CTS surgiu em defesa aos interesses sociais, em contraposição a esse pressuposto cientificista que apenas valoriza a Ciência por si mesma.

A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a Ciência e a Tecnologia (C&T) como processos sociais (SANTOS, 2001, p. 96).

Cerezo (1999) relata que esse movimento ultrapassou os campos sociais e políticos, refletindo-se nos espaços acadêmicos e educacionais, estando ancorado na criticidade e em uma nova percepção da Ciência e da Tecnologia e de como elas se relacionam com a Sociedade.

A abordagem CTS afirma que as ações para o conhecimento referente a Ciência, Tecnologia e Sociedade precisam ocorrer na educação, principalmente no ensino de Ciências, pois é nesse ambiente que a sociedade obtém o conhecimento de maneira direta e indireta (CRUZ-SILVA; GONÇALVES, 2009). Hoje o movimento CTS tem influências na educação em aspectos estratégicos de ensino, na participação crítica dos alunos, e na articulação das três dimensões: Científica, Tecnológica e Social. Por isso, o currículo com enfoque CTS surgiu, a partir da “necessidade de formar o cidadão em ciências e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 113). Além dos conhecimentos de Ciências e Tecnologia, o educando precisa perceber o quanto esses aspectos estão relacionados e são inseparáveis da sociedade.

Os princípios da CTS de acordo com Palacios et al. (2001, p.127) são:

O desenvolvimento tecnocientífico é um processo social constituído por fatores culturais, políticos e econômicos, além de epistêmicos; A mudança tecnocientífica é um fator determinante que contribui para moldar nossos modos de vida e de organização institucional. Constitui um assunto público de primeira ordem; Compartilhamos um compromisso democrático básico; Portanto, deveríamos promover a avaliação e controle social do desenvolvimento tecnocientífico, o que significa construir as bases educacionais para uma participação social formada, assim como criar os mecanismos institucionais para fazer possível tal participação (PALACIOS et al., 2001, p. 127, tradução nossa).

A partir desses princípios, verificamos que é necessária a participação de toda sociedade nas discussões a respeito da Ciência e Tecnologia, para que as tomadas de decisões sejam efetuadas com o conhecimento de todos. O cidadão precisa entender a Ciência e a Tecnologia com discernimento de suas consequências para que possa ser participante nas decisões políticas e sociais, que são influentes no seu futuro e o no futuro de seus filhos (BAZZO, 1998, p. 34).

Alguns avanços em relação a CTS ocorreram na reforma do ensino médio, e segundo Santos e Mortimer (2002):

O objetivo central da educação de CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

Para Vasconcellos (2008, p. 46):

O currículo com enfoque CTS viabiliza uma maneira de desvincular a ideia de ciência neutra, absoluta e impessoal para uma ciência que se aproxima da realidade do aluno, trazendo significado prático para aquilo que é estudado, proporcionado a esse aluno compreender a realidade ao seu redor e capacitando-o para resolver problemas e participar de forma crítica das decisões que envolvam a ciência e a tecnologia e seus reflexos na sociedade.

Percebemos que o enfoque CTS tem estado presente nos espaços escolares, pois de acordo com Pavão (2008):

Atualmente a educação básica propõe formar para a cidadania de modo que cada pessoa possa atuar no mundo real e global. Apesar de a ciência ser parte direta ou indireta do dia-a-dia das pessoas, na escola, poucas vezes, os alunos são colocados em situações de ensino e aprendizagem que explorem as relações entre ciência tecnologia e sociedade. Em decorrência disso a população está usufruindo produtos da ciência e da tecnologia sem, muitas vezes, compreender seus prós e contras (PAVÃO, et al., 2008, p. 229).

O enfoque CTS tem sido debatido e implementado nos espaços escolares, no entanto de acordo com Pedretti, et al. (2008) devido as questões ambientais que precisam ser debatidas e compreendidas pela população acrescenta-se nesse enfoque o termo Ambiente e, portanto, ele passa a ser chamado de CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Esse termo está, portanto, relacionado ao anseio em dar uma maior ênfase às consequências ambientais que ocorrem, a partir dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos (PEDRETTI et. al., 2008).

Porém o acréscimo da letra A, que corresponde à Ambiente, é considerado uma incorporação desnecessária para muitos autores de acordo com Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011), pois eles consideram que as consequências ambientais formam uma parte essencial das relações CTS. No entanto, quem promove a expressão CTSA sabe que A está contida em CTS, mas “pretendem que se lhe dê uma maior ênfase na educação científica, para evitar um tratamento particularmente insuficiente das questões ambientais quando se incorporam as relações CTS” (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011, p. 9). Nesse trabalho optou-se pela utilização do termo CTSA, justamente para dar maior ênfase nas questões ambientais e ainda por promover a EA.

De acordo com Sutil et al. (2008, p. 5), “A abordagem CTSA pressupõe considerar o entendimento de questões ambientais, qualidade de vida, economia e aspectos industriais da tecnologia em relação à falibilidade e natureza da Ciência, assim como discussões sobre opiniões e valores, implicando uma ação democrática”. Ela possui como objetivo o desenvolvimento de valores, que são de interesses coletivos como: a solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, respeito ao próximo e generosidade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Ao considerar esses aspectos o enfoque CTSA no ensino de Ciências busca segundo Pérez e Carvalho (2010, p. 132) “problematizar a visão cientificista da ciência resgatando suas implicações sociais, políticas, culturais e éticas”, que são aspectos relevantes na compreensão das ações científicas no seu decorrer histórico diante de seus interesses, ideologias e pontos de vistas em disputa (PÉREZ; CARVALHO, 2010).

Para trabalhar essa abordagem nos espaços escolares pode-se utilizar um material didático, que envolva as problematizações dessa perspectiva, pois:

A abordagem CTS a partir de temas aliados às atividades lúdicas possibilita aos estudantes desenvolverem os conceitos de forma crítica e criativa, e ainda, ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade por meio de debates, em ambiente formal e não formal (MAGNO, 2015, p.7).

Ainda para Mathias (2010), os jogos pedagógicos com abordagem CTS são muito importantes por serem uma ferramenta eficiente para o educador e para o educando, permitindo a geração de discussões sobre o papel do indivíduo na sociedade. Os jogos pedagógicos são abordagens interativas de aprendizado, que são identificadas como essenciais para o ensino em uma abordagem CTS (SOLOMON, 1993). Portanto, nesse trabalho foi construído e utilizado um jogo virtual visando desenvolver um processo de ensino a partir da abordagem CTSA.

3.3 Jogo virtual

Sabemos que o ensino escolar deve abranger métodos que despertem o interesse dos educandos, sendo uma das alternativas o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). Sancho e Hernández (2006) afirmam que as TIC's contribuem como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem. Da mesma forma, Moran (2007) diz que as tecnologias proporcionam o conhecimento da sala de aula para o conhecimento de mundo, o que possibilita uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento das potencialidades existentes no educando.

Quando as tecnologias são utilizadas nos espaços escolares, estas devem fornecer suporte às propostas pedagógicas do educador, pois as mesmas despertam a curiosidade do educando, sendo necessário “questionar o objetivo que se quer atingir, avaliando sempre as virtudes e limitações de tais recursos” (TAJRA, 2009, p. 43). Saber utilizar os recursos tecnológicos na sala de aula é uma necessidade, pois as tecnologias junto ao conhecimento e experiência docente permitem uma educação permeada pelas diversas linguagens e inovações, articulada ao mundo contemporâneo (MORAN, 1998). Segundo Marques Neto:

Os recursos tecnológicos levam à interação, à construção de outros tipos de textos e, por conseguinte, a um outro tipo de processo informativo que levará o sujeito a construir novos significados sobre os objetos de estudo. Portanto, surge um outro tipo de processo de produção de conhecimento que demanda habilidades mais condizentes com as exigidas na superação de desafios de um mundo em constante mutação (MARQUES NETO, 2006, p. 61).

Como relata Paulo Freire (2001), a utilização de computadores na educação pode expandir a capacidade crítica e criativa dos educandos, mas deve ser empregado com entendimento de como e para quê será usado, pois é necessário lutar pela causa da humanização e de sua libertação. Moran (1998) ainda ressalta a importância dos professores terem conhecimento do motivo pelo qual irão utilizar a tecnologia:

[...] ensinar utilizando a Internet exige uma forte dose de atenção do professor. Diante de tantas possibilidades de busca, a própria navegação se torna mais sedutora do que o necessário trabalho de interpretação. Os alunos tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis, de endereços dentro de outros endereços, de imagens e textos que se sucedem ininterruptamente (MORAN, 1998, p.127).

Para Valente (1999), se o professor utilizar o computador como mero objeto de transmissão de conhecimento será realizado o mesmo ensino tradicional com instrucionismo para utilização da tecnologia. De acordo com Gadotti (2000, p.8), “a escola deve servir de bússola para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista de só oferecer informações “úteis” para competitividade, para obter resultados”. Reforçamos a necessidade do educador ser um orientador dos educandos e portanto conhecer seus objetivos para utilizar a tecnologia em sala de aula.

Do mesmo modo, sabemos que os celulares aproximam-se do que é retratado sobre o uso do computador em sala de aula, porém os celulares são opções mais acessíveis, visto que a sociedade os utiliza frequentemente para a comunicação. Além disso, esse objeto tornou-se integrante da vida cotidiana das pessoas. Perrotti e Pieruccini (2011, p. 5) afirmam que com o celular estamos em uma nova era que “é, sobretudo, um novo modo de nos definir, de ser, estar

e nos relacionarmos com o mundo”. Por isso, é importante utilizar os celulares na sala de aula, pois eles aproximam os educandos de sua realidade, e aumentam o interesse dos mesmos por aquilo que está sendo explicado. De acordo com Machado (2012) é possível tornar os celulares um elemento para o desenvolvimento de diversos projetos educacionais, sendo utilizados em sala de aula com um propósito.

Ainda, esses dispositivos podem facilitar a aprendizagem em contextos dentro e fora dos limites das instituições educacionais (UNESCO, 2012), garantindo a aproximação do educando com as tecnologias que estão à sua volta. Dessa forma, os celulares têm potencial para tornar o aprendizado mais acessível, colaborativo e relevante (UNESCO, 2012).

Na sala de aula podemos pensar na utilização dos celulares associados à uma prática pedagógica que levará o educando à uma reflexão crítica acerca de seu ambiente. Para isso, é necessário que essa prática seja atraente ao olhar do educando e dessa forma, podemos pensar em jogos, que permitem aos educadores ministrarem suas aulas de forma mais divertidas e atraente (TAJRA, 2009). De acordo com Moran et al. (2010, p. 24), “aprendemos pelo prazer porque gostamos de um assunto, de uma mídia, de uma pessoa. O jogo, o ambiente agradável, o estímulo positivo podem facilitar a aprendizagem”. Mesmo os jogos que são mais valorizados e associados ao entretenimento, eles tem sido cada vez mais utilizados como ferramenta de ensino (GURGEL et al., 2006).

Em uma pesquisa intitulada “Experiências baseadas em jogos para aprender” de Bober (2010) foram identificados elementos de aprendizagem que podem ser encontrados em jogos digitais, alguns deles são:

- “Aprendizagem ativa: aprender fazendo, envolver-se ativamente na tarefa relacionada ao jogo;
- Competição: pode ser com os outros jogadores ou consigo mesmo, com o objetivo de superar os outros ou o auto aperfeiçoamento;
- Transferência: aprender com o jogo pode ser aplicado em outros jogos ou em um contexto do mundo real.” (BOBER, 2010, p. 4, tradução nossa).

Nesse mesmo trabalho foi relatada a importância da discussão para a aprendizagem baseada em jogos, pois essa leva a reflexão que esclarece os pensamentos e dessa forma obtêm-se uma compreensão mais rica e profunda. A reflexão e discussão são maneiras de transferir seu aprendizado do jogo para a vida real, e na sala de aula isso pode acontecer por meio da discussão mediada pelo professor (BOBER, 2010).

Reconhecemos a importância dos jogos no ensino-aprendizagem dos educandos, visto que eles são considerados uma maneira lúdica de aprender. Moreira (2000) nos diz que as

atividades lúdicas permitem que o educando interaja diretamente com o cerne da aprendizagem. Corrêa e Silva-Junior (2007) também relatam que para a aprendizagem ocorrer de maneira descontraída, efetiva e eficaz, a proposta lúdica deve visar sua ação como suporte a esta. Assim, o conhecimento pode ser construído de modo mais descontraído, concreto e ativo, se a proposta lúdica for utilizada como suporte (CORRÊA; SILVA-JUNIOR, 2015).

Para produzir um jogo é necessário pensar no seu tema, e para o jogo descrito nessa dissertação o tema escolhido possui relevância social, inserindo-se dentro da abordagem CTSA, o tema proposto foi “Resíduos Sólidos”, pois expressa as inter-relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Além disso, segundo Mortimer (2000), no contexto brasileiro um tema relevante a ser discutido é o destino do lixo e seu impacto sobre o meio ambiente. Mas, além do destino desses materiais podemos pensar na sua origem, muitas vezes empregada pelo capitalismo vigente na sociedade e pelo consumismo imposto pelas mídias, que emergem na busca da felicidade. Ainda, a obsolescência dos produtos que aumenta a produção e renda das empresas, gera um elevado volume de descarte em um curto espaço de tempo, que na maioria das vezes, ocorre de forma incorreta. Um outro aspecto a ser pensado seriam as políticas públicas que envolvem todas essas questões, que muitas vezes são excludentes e injustas.

3.4 Resíduos Sólidos

A intensificação das atividades científicas e tecnológicas tem se difundido pelo planeta ocasionando problemas diversos, principalmente de ordem ambiental. Por outro lado, os avanços que essas atividades proporcionam são perceptíveis e promovem melhorias para o ser humano em diferentes áreas, como por exemplo na educação e saúde. Dessa forma, é necessário buscar um equilíbrio, pois a Ciência e Tecnologia sempre estarão presentes no nosso meio (COSTA, 2013). Um problema verificado facilmente, advindo das atividades científicas e tecnológicas, é a poluição, a qual tem aumentado constantemente no planeta Terra e grande parte desse aumento ocorre devido a produção e descarte incorreto dos resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos constituem apenas uma parte dos poluentes, que são gerados constantemente pela atividade do ser humano, mas se não destinados aos locais corretos podem prejudicar o meio ambiente, causar a proliferação de doenças e ampliar cada vez mais as desigualdades sociais e econômicas existentes. Por isso, a geração e descarte dos resíduos sólidos tem sido amplamente debatida e se constitui numa importante questão de cunho

ambiental, pois a redução da geração de resíduos sólidos é a prioridade para o manejo dos resíduos sólidos no Brasil (BRASIL, 2010).

De acordo com Mandarino (2000) é preciso uma classificação dos resíduos sólidos para que se realize a definição do tipo de tratamento e destinação final que devem receber, e assim, diminuam os danos ao ser humano e ao meio ambiente. Conforme a ABNT (2004, p. 1), os resíduos sólidos são resultantes de atividades “de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) explica o termo da seguinte forma:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p.1).

Por isso, a Lei nº 12.305/10, que institui a PNRS cria metas que contribuem para o fim do lixo (BRASIL, 2010). Essa lei é necessária, pois sabemos que os resíduos sólidos são gerados em todos os lugares, em alta escala e, por isso, são tratados como urgência no século XXI, pois “nossas atividades comerciais extraem recursos, transformam-os em produtos e em resíduos, e vendem os produtos a consumidores, que descartam ainda mais resíduos depois de ter consumido os produtos” (CAPRA, 1996, p. 219). O aumento da quantidade de resíduos sólidos ocorre basicamente pela grande quantidade de produtos descartáveis e poluentes, que foram inseridos no mercado, gerando uma grave agressão ao meio ambiente (ZANETI, 2003).

A lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (BRASIL, 1998), foi a primeira lei criada no Brasil, destacando-se a importância de um local adequado para inserir os resíduos, devido as alterações de suas propriedades físicas. A lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) atribui questões relacionadas a reciclagem dos resíduos visualizando a importância da diminuição da destinação final desses, pois é muito volumosa a geração de resíduos existente na sociedade desse século.

Portanto, verificamos que a PNRS instituída em 2010 trouxe avanços ao país para o enfrentamento de problemas sociais, econômicos e ambientais relacionados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos, pois institui sobre a reciclagem, práticas de consumo sustentáveis, responsabilidade compartilhada e logística reversa, sendo os catadores e catadoras de materiais recicláveis e reutilizáveis fundamentais na cadeia produtiva da reciclagem

(BRASIL, 2010). Destaca-se aqui a responsabilidade compartilhada, na qual tanto o estado como a sociedade devem ser atuantes na elaboração e efetivação das políticas ambientais, pois no artigo 30 a responsabilidade compartilhada é instituída:

[...] pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Destaca-se também a logística reversa que é “caracterizada por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos” (BRASIL, Art. 3º, inc. XII, 2010) nos quais todos os atores da cadeia de consumo são responsáveis.

Porém, sabemos que tem ocorrido diversas dificuldades na implementação da PNRS. Um exemplo dessa dificuldade ocorre quando a PNRS prevê o fim dos lixões e aterros controlados, porém o custo para modificar essas formas de disposição dos resíduos é elevado. Os municípios de pequeno porte têm enfrentado essa dificuldade e um dos motivos seria sua reduzida arrecadação, sendo as suas receitas compostas em sua maioria por repasses federais e estaduais (PEREIRA; SOUZA, 2017). Dessa forma, o prazo para o cumprimento dessa meta foi prorrogado de 2014 para 2018, e de 2018 para 2021, de acordo com o projeto de Lei 2289/15.

Em uma pesquisa realizada por Pereira e Souza (2017) em municípios de pequeno porte verificou-se que uma das maiores dificuldades para implementação da lei é a falta de sensibilização da população para diminuir a geração de resíduos e separá-los adequadamente, e um dos motivos pelo qual isso ocorre deve-se a falta de projetos de EA constantes, pois apenas ações pontuais eram realizadas nos municípios. Porém, mesmo com essas dificuldades reconhecemos a relevância da PNRS de 2010, e seus importantes avanços, e percebemos a necessidade de um trabalho conjunto em todas as esferas para que os objetivos sejam alcançados, e ainda a necessidade de um trabalho contínuo na sociedade.

Os resíduos sólidos podem ser classificados, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº. 10.004 de 2004, segundo a sua periculosidade, podendo ser de Classe I ou da Classe II. De acordo com essa norma, os resíduos da Classe I são os Perigosos, que causam risco a saúde pública ou ao ambiente, ou possuem características como inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, patogenicidade, etc. Os da Classe II podem ser divididos em A (não inertes) e B (inertes). Resíduos da Classe A “podem ter propriedades, tais

como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água”. Já os da Classe B são “quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor” (ABNT, 2004, p. 5).

Segundo a PNRS no seu art. 13º (BRASIL, 2010) os resíduos podem ser classificados quanto a origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Percebemos que a geração de resíduos é advinda de diversos setores de serviços existentes no Brasil e, os resíduos sólidos urbanos (RSU) são apenas uma parcela da produção de resíduos totais existentes. Porém, se observarmos a PNRS citada anteriormente (BRASIL, 2010) cada RSU existente passou por um processo anterior, que provavelmente encaixa-se nos outros setores que geraram esses resíduos.

Um dos modelos de descarte de lixo ainda existente no Brasil, que diminuiu no decorrer dos anos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é o lixão, o qual é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, se caracteriza como “locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças” (MONTEIRO, 2001, p. 149) prejudicando assim o ambiente natural e social. Uma outra forma de disposição dos resíduos é o aterro sanitário, o qual apresenta uma:

forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais” (JARDIM et al, 1995, p. 75).

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2016), na pesquisa realizada pela Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais (ABRELPE) a geração de RSU no Brasil revelou um total anual de quase 78,3 milhões de toneladas. Sobre a disposição final dos RSU:

58,4% do montante anual disposto em aterros sanitários. As unidades inadequadas como lixões e aterros controlados ainda estão presentes em todas as regiões do país e receberam mais de 81 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos na saúde (ABRELPE, 2016, p. 18).

Esses dados sobre a disposição final dos RSU por ano podem ser visualizados na Figura 1.



Figura 1. Disposição final dos RSU por ano no Brasil.

Fonte: Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais (ABRELPE, 2016).

Reconhecemos que no Brasil ocorreu a diminuição dessa disposição inadequada dos resíduos desde o ano de 2016, ocorrendo uma mudança de ações entre o ano de 2016 e 2019. Um dos motivos dessa diminuição pode ser justificada pela tentativa do cumprimento da Lei nº 12.350/10, que prevê a eliminação e recuperação de lixões (BRASIL, 2010). No Estado do Paraná, segundo o levantamento realizado em 2017 pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 75,4 % dos municípios dispõem dos RSU em aterros sanitários, 18,5% em aterro controlado e 6% em lixão (IAP, 2017). Em uma análise realizada entre os anos de 2012 e 2016 sobre a disposição final de RSU nesse estado (Figura 2), evidenciou-se que houve uma diminuição da disposição em lixão e aterro controlado, e o aumento em aterro sanitário (ABRELPE, 2016). Porém, no tocante à disposição final dos RSU coletados, não houve avanços em relação ao cenário do ano de 2016 para 2017, mantendo-se praticamente a mesma proporção entre o que segue para locais adequados e inadequados (ABRELPE, 2017).

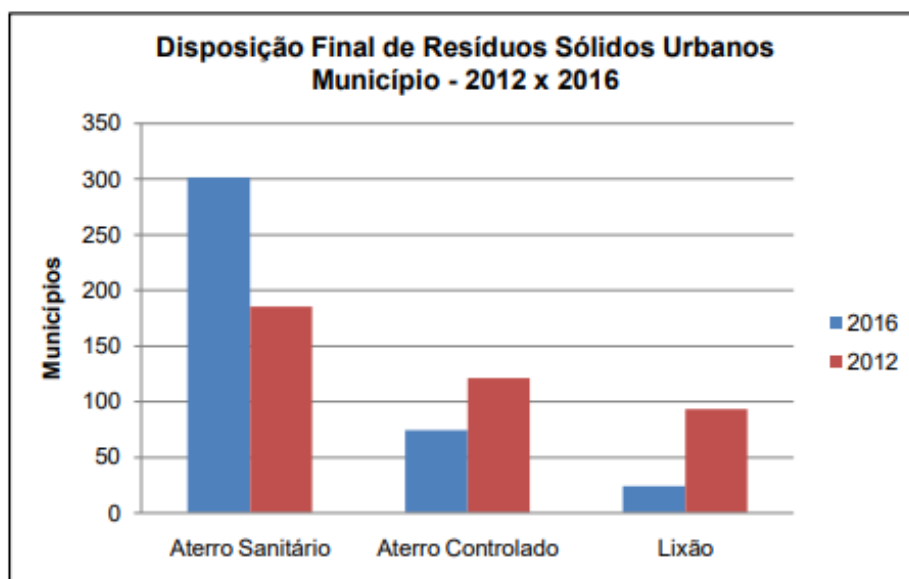


Figura 2. Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos – Comparação 2012 – 2016, Estado do Paraná.

Fonte: ABRELPE (2016).

Para os municípios com menos de 20 mil habitantes o custo da mudança de lixão para aterro sanitário é mais caro (BRASIL, 2011), porém com a Lei em vigor, esses municípios também estão se adequando. Como exemplo, verificamos o município de Turvo (Paraná), que de acordo com a Prefeitura Municipal, esse município possui a disposição de RSU de forma adequada, ou seja, em aterro sanitário. O transbordo é destinado ao aterro sanitário licenciado de outra cidade, e os resíduos da coleta seletiva são destinados a Central de Tratamento de Resíduos do município.

É consenso que a geração de resíduos sólidos tem aumentado nos últimos anos e um de seus problemas é a contaminação do solo e, conseqüentemente, do lençol freático. Para amenizar esse problema necessita-se que ocorra a valorização da limpeza pública e a EA, as quais contribuem para evitar a contaminação do solo e para a formação de uma consciência ecológica (PORTAL, 2005).

Para gerar uma consciência em relação aos resíduos sólidos devemos proporcionar conhecimento e reflexão sobre esse tema para toda a sociedade. Dessa forma, os espaços escolares constituem-se em ambientes, que proporcionam tempo para essas discussões e envolvem indiretamente toda a sociedade, visto que a EA pode ser realizada de maneira formal, e disseminada diretamente, de maneira informal, para a sociedade (CRUZ-SILVA; GONÇALVES, 2009).

3.4.1 Temática resíduos sólidos nos espaços escolares e EA

A temática resíduos sólidos vem sendo constantemente trabalhada nos espaços escolares, porém as ações desenvolvidas têm ocorrido de maneira ingênua, sendo consideradas como pontuais e, muitas vezes, desconectadas da realidade local como afirmam Marcomin (2009), Baldasso (2002) e Bezerra (2007) em suas pesquisas.

Na pesquisa de Bezerra (2007), quarenta educadores foram entrevistados em uma escola, dentre eles 52,77% afirmam ter desenvolvido atividades referentes a EA, sendo que 16,66% ofertaram oficinas, palestras, cursos, capacitações e seminários, seguido por 13,88% com leitura, interpretação de texto relacionado ao tema e 5,55% com discussões sobre a problemática e a reciclagem do lixo. O trabalho também aponta que “47,23% dos docentes possui visão naturalista, 25% possui a visão antropocêntrica e 25% tiveram uma visão mais globalizante relacionando o homem à natureza” (BEZERRA, 2007, p. 118).

Essa pesquisa destacada acima representa o que acontece com a maioria dos espaços escolares brasileiros, nos quais os educadores se restringem a trabalhar EA em momentos pontuais e, com isso, os educandos permanecem com as ideias reducionistas, não compreendendo a extensão e complexidade da temática. Os educadores repassam essa visão simplista (reducionista) aos seus educandos, de forma ingênua, visto que é a visão que os mesmos possuem. Meira (2009) afirma que os atendimentos pontuais não são suficientes para cumprir os objetivos da EA e que não geram a continuidade das ações nas escolas, e nem o comprometimento dos educadores envolvidos. Além disso, a precariedade das escolas e falta de estímulo para os educadores favorece a visão simplista que permeia esse ambiente.

Maranhão (2005) afirma que:

Ao divulgar os resultados do último Censo Escolar, o INEP deu destaque ao fato de que 65% das escolas de ensino fundamental inseriram a questão ambiental em suas práticas pedagógicas. Cumprem sua obrigação, já que se trata de um dos temas transversais ao currículo obrigatório. [...] No entanto, sabemos que, devido à precariedade da infra-estrutura de nossos estabelecimentos, torna-se difícil para os professores abordar a questão de maneira adequada e com conhecimento de causa (MARANHÃO, 2005, p. 4).

Percebemos que mesmo sendo obrigatória a porcentagem de educadores que trabalham a EA nos espaços escolares é pequena, apenas 65% nas escolas fundamentais de acordo com Maranhão (2005) e 52,77% de acordo com Bezerra (2007). Essa porcentagem considera qualquer atividade relacionada a EA realizada nesses locais, porém essa temática não pode estar presente no ambiente escolar apenas por ser obrigatória e como uma prática pontual, devendo ser estabelecida como uma prática contínua e integradora, que permeie o contexto onde está

sendo produzida e que transforme a comunidade. Assim, como afirmam Carvalho (2004) e Loureiro (2005), a EA deve ser uma educação imersa na vida do educando, na história e nas questões de seu tempo, compreendendo tanto as relações existentes entre sociedade/natureza, quanto as intervenções nos problemas e conflitos ambientais.

O tema mais comum nos espaços escolares quando se imagina atividades relacionadas à EA é resíduos sólidos; mais especificamente quanto a sua separação e reciclagem. Esse fato pode ser explicado pelos livros didáticos de Ciências, que apresentam tópicos referentes a essas dimensões, mas que são trabalhados em poucas aulas e de maneira superficial. Observamos aqui uma vasta lacuna, pois os educadores precisariam desenvolver atividades, que vão além dessa perspectiva simplista, sendo necessário gerar discussões e reflexões.

Segundo Philippe P. Layrargues (2002):

Muitos programas de educação ambiental na escola são implementados de modo reducionista, já que, em função da reciclagem, desenvolvem apenas a Coleta Seletiva de Lixo, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo (LAYRARGUES, 2002, p. 1).

Portanto, deve-se desmistificar a EA simplista, que agrega apenas conhecimentos distantes com soluções rápidas aos problemas ambientais, e sem a conexão entre as dimensões existentes no meio, para que a sociedade reconheça seu papel diante das questões que envolvem o ambiente.

Devido a temática dos resíduos sólidos poder ser contextualizada por meio da abordagem CTS e pelos princípios da EA crítica nessa pesquisa além da relevância da mesma nos espaços escolares, consideramos importante e necessário abordar esse tema, nessas condições, em sala de aula, para que possam se formar cidadãos críticos e atuantes. Sabemos que é imprescindível a compreensão de toda a cadeia que envolve a produção de resíduos além das dimensões que envolvem os resíduos sólidos, sejam elas, ecológicas, políticas, econômicas, sociais, culturais ou éticas possibilitando assim, o entendimento científico e tecnológico e dessa forma, contribuindo para a construção do conhecimento e do pensamento crítico.

Acreditamos que ao desenvolver uma ferramenta didática no formato de um jogo virtual para celular com a temática resíduos sólidos, para estudantes do ensino médio alcançaremos os propósitos da abordagem CTS e da EA crítica.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem de pesquisa utilizada para o presente estudo foi a qualitativa, a qual aborda significados que o pesquisador precisa interpretar, envolvendo a obtenção dos dados descritivos relacionados às pessoas, lugares e a interação existente entre eles. A pesquisa qualitativa é apropriada “quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e não tende a quantificação. Normalmente, são usados quando o entendimento do contexto social e cultural é um elemento importante para a pesquisa” (LIEBCHER, 1998, p. 671).

Esses fatores possibilitam uma pesquisa mais aprofundada no ambiente escolar, pois:

O uso dos métodos qualitativos trouxe grande e variada contribuição ao avanço do conhecimento em Educação, permitindo melhor compreensão dos processos escolares, de aprendizagem, de relações dos processos institucionais e culturais, de socialização e sociabilidade, do cotidiano escolar em suas múltiplas implicações das formas de mudança e resiliência presentes nas ações educativas (GATTI; ANDRÉ, 2010, p. 34).

Percebe-se que o alcance da pesquisa vai além daquele descrito por quem é pesquisado, ele se dá pela interação de todos, juntamente com o ambiente em questão. Como afirma Gatti e André (2010, p. 33) “todo esse conjunto de possibilidades para estudos de problemas em Educação ampliou o universo epistemológico da discussão dos fatos educacionais”.

4.1 Universo da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em um colégio da rede estadual de ensino no município de Turvo, no Estado do Paraná. Essa cidade possui 13.811 habitantes, segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (IBGE, 2010). A escolha pelo referido colégio atribui-se ao fato de ela fazer parte de um projeto de extensão intitulado “Educação Ambiental: diagnóstico e intervenção socioambiental como subsídios para a Biologia da Conservação”, parecer nº. 09631/2018, entre a Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO e a Prefeitura Municipal de Turvo.

Os sujeitos da pesquisa foram nove educadores do ensino médio das diversas áreas do conhecimento (Arte, Matemática, História, Química, Português (2), Física, Biologia e Educação Especial) e uma turma de 1º ano do ensino médio com 31 educandos entre 14 à 16 anos.

Optou-se pela escolha dos educadores como sujeitos da pesquisa por considerar os mesmos como mediadores do processo de ensino, e além disso, pela EA ser uma educação que

precisa ser trabalhada de forma integrada por todas as disciplinas, de acordo com a PNEA e a DCNEA (BRASIL, 1999; 2012).

Foi realizado um primeiro encontro com os educadores do colégio, com o objetivo de apresenta-los uma ferramenta de ensino (um jogo para celular), que pudesse possibilitar e auxiliar a inserção da EA crítica em sala de aula por meio de uma abordagem CTSA. A proposta de trabalho foi apresentada aos educadores, e pudemos conhecê-los e propor que jogassem o jogo intitulado “O mistério de Camborim¹” (produto dessa dissertação) e que fizessem a validação do mesmo. Em um segundo encontro foi realizado um grupo focal, visando a coleta de dados a partir de discussões promovidas com um foco, o jogo virtual.

No encontro dos educandos os mesmos jogaram o jogo proposto e o avaliaram de forma escrita.

Esta pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), com o parecer nº. 3.455.399 e pelo Núcleo Regional de Educação de Guarapuava. Desta forma, todos os participantes estavam cientes sobre a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), assim como os responsáveis de cada educando participante assinaram o termo (anexo I).

4.2 Etapas da pesquisa

Para que os objetivos dessa pesquisa fossem alcançados ocorreu a seguinte sequência metodológica:

- I- Inicialmente, realizou-se uma pesquisa exploratória sobre a EA e a abordagem CTSA.
- II- Realizou-se um ensaio teórico com as aproximações e contribuições entre a EA crítica e a abordagem CTSA.
- II- Escolheu-se o tema “resíduos sólidos” para contextualizar as aproximações entre a EA crítica e a abordagem CTSA.
- IV- Produziu-se um jogo virtual sobre o tema resíduos sólidos, a partir dos princípios da EA crítica e CTSA.
- V- Validou-se o jogo por meio da escala *Likert* no grupo de estudos do laboratório de EA da UNICENTRO e, posteriormente foram realizadas as devidas correções.
- VI- Realizou-se a validação do jogo pelos educadores do colégio público durante um primeiro encontro;

¹ Camborim significa rio do robalo em Tupi-Guarani.

VII- Analisou-se o jogo de celular como possível ferramenta didática em um grupo focal com os educadores (segundo encontro);

VIII- Avaliou-se o jogo como instrumento de aprendizagem pelos educadores e educandos do mesmo colégio público (segundo encontro).

4.3. Estratégias para coleta de dados

4.3.1. Pesquisa no banco de dados - Portal da Capes

A pesquisa exploratória foi selecionada por existirem poucas produções científicas com o mesmo foco, ou seja, a aproximação entre EA crítica e CTS/CTSA, visto que a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, torna-o mais explícito ou a constituir hipóteses (GIL, 2002).

A importância dessa aproximação decorre da associação entre a corrente crítica da EA e a abordagem CTS, pois segundo Carmona e Pereira (2017, p. 110), a CTS possui “pressupostos e ampla possibilidade de discussões do problema ambiental sobre diversos aspectos”. Essa pesquisa foi realizada no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando-se as palavras-chaves: CTSA e Educação Ambiental. No total foram encontrados 18 artigos, sendo 17 em português, oito construídos por meio de pesquisas exploratórias e apenas quatro artigos relataram a aproximação entre CTSA e a EA no ambiente escolar, essa pesquisa levantou artigos entre o período de novembro de 2000 (ano da criação do periódico) até agosto de 2019.

4.3.2 Pesquisa bibliográfica de artigos que contemplam EA e CTSA

A pesquisa documental foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica em diversos documentos, principalmente os encontrados no periódico CAPES, na Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental (REMEA) e em dissertações dos Programas de Pós-Graduação. Foram utilizadas palavras chaves combinadas de diferentes formas: ensino, jogo, material didático, resíduos sólidos, CTS, CTSA e EA. Essas pesquisas tiveram como objetivo embasar esse estudo e compreender como vem sendo utilizados os jogos no processo de ensino, assim como ocorre a presença da EA e da abordagem CTS nesse ambiente. Os dados obtidos contribuíram para a revisão bibliográfica dessa pesquisa.

4.3.3 Validação do jogo

Sabemos que um jogo didático precisa ser validado antes da sua aplicação, e por isso esse jogo foi devidamente validado com o uso da escala Likert. A validação proporciona

identificar o que não foi compreendido, o que deve ser acrescentado, retirado, ou seja, aperfeiçoado no jogo. A escala Likert foi selecionada por ser uma ferramenta que abarca o grau de concordância ou discordância dos participantes da pesquisa, consistindo de acordo com Aguiar (2011), em uma série de perguntas formuladas sobre o pesquisado. Nessa validação, os respondentes escolhem uma dentre várias opções, que serve como “uma ferramenta poderosa para a aquisição de uma visão geral das impressões dos jogadores” (AGUIAR, 2011, p. 3).

De acordo com Aguiar (2011), para analisar os resultados é necessário atribuir valores para cada item. Corroborando com esse autor, Mattar (2001) acrescenta que isso irá representar a direção dos participantes frente as afirmações realizadas, para em seguida obter-se a média dos valores totais. Portanto, calculou-se o *ranking médio* (RM) de cada questão proposto por Oliveira (2005), e dessa forma foi mesurado o grau de concordância ou não dos pesquisados. Foi atribuído o valor de 1 a 5 para cada resposta, e calculada a média para cada item, obtendo-se o RM. Os valores obtidos menores que 3 são discordantes da afirmação e os valores maiores que 3 são concordantes.

A realização da validação pelo grupo de estudos ocorreu da seguinte forma: primeiramente o jogo foi enviado para cada participante e os mesmos o jogaram. Posteriormente, foi realizada uma reunião onde ocorreu a validação do jogo com sugestões propostas para a melhoria dessa ferramenta de ensino. Já a validação com os educadores ocorreu em um encontro, no qual os educadores jogaram o jogo e, posterior a esse encontro, a validação foi enviada de forma on-line à eles, que a responderam.

4.3.4 Grupo focal

O instrumento de pesquisa utilizado foi o grupo focal, pois esse é recomendado para pesquisa de campo e necessita de pouco tempo e baixo custo para sua realização e ainda, permite variedade e aprofundamento do tema de interesse (CHIESA; CIAMPONE, 1999). O grupo focal prevê a obtenção dos dados por meio de discussões que ocorre no grupo, no qual cada participante expressa a sua percepção, crenças, valores, atitudes e representações sociais a respeito do tema em questão (DEBUS, 1997).

Para Iervolino e Pelicione (2001), o principal objetivo do grupo focal é a interação entre os participantes e o pesquisador, com a coleta de dados, a partir das discussões promovidas com um foco. Ainda a opção da utilização de grupo focal justifica-se, pela situação em grupo que reduz a influência do entrevistador quando se inclina o nível de poder para o grupo (MADRIZ, 2000), pois o grupo focal apresenta uma “postura crítica e dialética, visando à superação dos

pontos contraditórios, tornando-os públicos para que possam também ser submetido a outras críticas” (NETO et al., 2002, p. 2).

Participaram de um encontro e do grupo focal nove educadores, e lhes foi assegurado que a identidade de cada um seria preservada. Dessa forma, eles foram nomeados da seguinte maneira: Professor de Arte (PA), Matemática (PM), História (PH), Química (PQ), Português (PP1) e (PP2), Biologia (PB), Física e Matemática (PFM), Educação Especial (PE), revelando apenas a disciplina que ofertam no colégio. Para o levantamento de dados utilizou-se um roteiro para discussão composto por cinco perguntas, as quais foram indagadas verbalmente ao grupo (Quadro 1).

Quadro 1. Roteiro de perguntas aplicadas aos educadores durante o grupo focal e seus objetivos.

Pergunta	Objetivo
Qual é a sua opinião sobre o jogo?	Identificar a opinião dos professores sobre o jogo, e se identificam a relação do mesmo com a abordagem CTS/CTSA.
A temática resíduos sólidos abordada no jogo pode promover avanços em relação ao processo de ensino e aprendizagem de EA em sala de aula? De que maneira?	Identificar se os professores acham possível avançar no processo de ensino aprendizagem da EA com o jogo em questão, percebendo sua relação com a abordagem CTS/CTSA.
Na sua opinião, seria possível inserir esse jogo nas disciplinas que você ministra? De que maneira?	Perceber se os professores acham pertinente utilizar o jogo em suas disciplinas.
Você aborda a temática dos resíduos sólidos nas suas aulas? Como? Se a sua disciplina não possui relação direta com a temática ambiental, o jogo contribuiria para introduzi-la em sua disciplina?	Investigar se os professores abordam a temática dos resíduos sólidos nas aulas, e se acham o jogo pertinente para introduzir a temática em sua disciplina.
O conteúdo do jogo pode ser considerado útil? Se sim porque?	Identificar se os professores consideram o tema resíduos sólidos apresentado no jogo aplicável para sala de aula.

Fonte: Autoras (2019).

O diálogo que ocorreu durante o grupo focal com os educadores foi gravado e, posteriormente, transcrito utilizando-se as normas propostas por Marcuschi (1986), pois essas normas auxiliam a transposição de algo sonoro e vivenciado para algo escrito.

4.3.5 Avaliação pelos educandos

Ocorreu uma avaliação do jogo virtual pelos educandos do Colégio Estadual do município de Turvo-PR, mesmo colégio em que foi realizado o grupo focal com os professores. Participaram dessa avaliação 31 alunos, porém as respostas foram realizadas em duplas, trios e somente um aluno respondeu individualmente. Para essa avaliação foi pedido aos educandos que levassem seus aparelhos celulares para o colégio e baixassem o jogo. Eles não tiveram explicações anteriores relacionadas ao jogo e ao seu tema.

As indagações feitas a eles foram: Qual é a sua opinião sobre o jogo?; Gostaria de usar esse jogo durante uma aula?; Esse jogo poderia ser usado em todas as disciplinas?; O que você aprendeu com esse jogo?; O que você sugere para melhorá-lo?; Assinale pontos positivos e negativos. Essas perguntas foram respondidas de forma escrita, após ser realizada a prática do jogo.

4.4 Análise dos dados

Para análise do texto obtido durante o grupo focal utilizou-se a análise textual discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). Essa é uma metodologia qualitativa que pode ser “compreendida como um processo auto organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva: a unitarização, a categorização e o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p 12). Ou seja, tem a finalidade de produzir compreensão sobre o analisado. Moraes e Galiazzi (2007) afirmam que nesse processo podem emergir categorias, que correspondem à construção de uma estrutura de categorias e subcategorias compostas de descrições e interpretações dos materiais analisados. Na análise do texto do grupo focal emergiram algumas categorias, que foram utilizadas para facilitar a compreensão dos dados, sendo elas: ferramenta didática; abordagem CTSA; EA pela perspectiva dos resíduos sólidos e interdisciplinaridade do tema.

4.5 Descrição do processo de elaboração do jogo virtual – Produto Educacional

A elaboração do produto educacional, pré-requisito do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNICENTRO, foi realizada no formato de um jogo virtual a ser utilizada no celular intitulado “O mistério de Camborim” que, teve como foco: A abordagem de todas as dimensões que englobam a produção e descarte incorreto dos resíduos sólidos, visando trabalhar a EA crítica concomitante a abordagem CTSA. Sabendo-se da

necessidade de implementar de maneira crítica a EA nos colégios foi formulado um jogo para esse ambiente, que pode ser aplicado a qualquer disciplina.

O jogo apresenta-se como um caso de investigação, pois uma cidade, cujo nome é Camborim, está com problemas relacionados à saúde da população e ao êxodo de moradores para outras cidades. O prefeito de Camborim precisa que o detetive (jogador) desvende o que está causando esses problemas, e para isso, o jogador percorrerá a cidade encontrando pistas sobre os principais problemas que estão acontecendo. Cada pista contém uma questão com duas alternativas, o jogador deverá clicar na resposta correta para ganhar pontos que refletirão a sua consciência ambiental e no final do jogo ele poderá contribuir em projetos que ajudarão a cidade.

A elaboração do jogo ocorreu em etapas que serão descritas a seguir:

4.5.1 Etapa 1 - Planejamento

Primeiramente pensou-se no tema do jogo, o qual precisava condizer com o contexto e necessidades atuais, além de despertar o interesse dos jogadores. Assim, foi escolhido o tema resíduos sólidos. Esse tema é relevante porque além de estar presente diariamente na vida das pessoas ele consegue permear as diversas dimensões da EA, além de alcançar as necessidades da abordagem CTSA por implicar nas questões científicas, tecnológicas, da sociedade e do ambiente.

Os resíduos sólidos é um tema que está presente nos livros didáticos nas disciplinas de Ciências e Biologia, percebemos que no ambiente escolar existe uma preferência para se trabalhar as questões ambientais a partir desse tema. Entretanto, percebe-se a necessidade de envolver esse tema em todas as disciplinas, enfatizando a criticidade do mesmo.

4.5.2 Etapa 2- Jogabilidade

Durante essa etapa foi pensado na jogabilidade do jogo, como seria sua aparência, quais seriam suas fases, qual seria o objetivo dentro do jogo e suas regras. Apontou-se todas as dimensões que envolvem a temática resíduos sólidos: ambiental, social, cultural, econômica e política, juntamente aos aspectos que envolvem a abordagem CTSA, encaixando-os no desenho de uma cidade, facilmente visualizados.

Nessa cidade inseriu-se pontos específicos nos quais o jogador deveria clicar para aparecer uma problemática com perguntas, e por meio das respostas é refletida a consciência ambiental do jogador. Pensou-se também na finalização do jogo, que apresenta ao jogador

opções de investimento em projetos de EA para a cidade. Portanto, o enredo do jogo e sua conclusão foram pensados nesse momento.

4.5.3 Etapa 3- Desenhos e partes escritas

O desenho específico da cidade foi pensado nessa etapa, com todas as pessoas e objetos que precisavam aparecer para que fossem inseridas todas as dimensões relacionadas a EA e a CTSA. Percebeu-se a necessidade de uma área com um lixão a céu aberto, pessoas catadoras dentro do lixão, animais e insetos, casas próximas a esse lixão e a cidade com estabelecimentos comerciais, pessoas nas ruas e lixos jogados no chão, etc. Todos aspectos que compreendem uma cidade. Além disso, as narrações, problemáticas, perguntas e respostas do jogo foram planejadas e escritas nessa etapa.

4.5.4 Etapa 4- Programação

Após o desenho estar pronto foi realizada a programação do jogo utilizando o programa *Unity*, com auxílio de acadêmicos do Curso de Ciência da Computação. Inicialmente ele era acessado utilizando um link do Google drive que é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos, e apenas depois de concluído foi inserido no Google Play que é um serviço de distribuição digital de jogos e afins. O jogo pode ser encontrado escrevendo na barra de pesquisa do Playstore “O mistério de Camborim”.

4.5.5 Etapa 5- Validação

Quando o jogo já estava pronto realizamos a sua validação (Apêndices 1 e 2). Primeiramente, ela ocorreu com os componentes do grupo de estudos do laboratório de EA da UNICENTRO, de Guarapuava, Paraná. E posteriormente pelos educadores do colégio em que a pesquisa foi realizada. A validação ocorreu por meio da escala Likert, que de acordo com Costa (2011) facilita ao pesquisador a confiabilidade do grau de satisfação sobre o que foi produzido. Nesse sentido, posterior as validações verificou-se a necessidade de alterações no jogo, e essas foram devidamente realizadas.

4.5.6 Etapa 6- Avaliação pelos educadores

Essa etapa ocorreu durante o grupo focal, no qual foram apresentados pontos positivos e negativos da ferramenta didática, pois de acordo com Gattinara et al. (1995) para a avaliação de satisfação de usuário o uso de grupos focais é mencionada como uma estratégia para superar limites associados à mensuração do nível de satisfação.

4.5.7 Etapa 7- Avaliação pelos educandos

Essa etapa ocorreu no mesmo dia em que a pesquisadora realizou o grupo focal com os educadores. Os alunos do 1º ano do ensino médio reuniram-se em uma sala de aula e jogaram o jogo “O mistério de Camborim”. Posteriormente, eles escreveram em uma folha suas opiniões sobre o jogo de acordo com perguntas realizadas a eles, além de dialogar a respeito do jogo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Aproximações entre EA e CTSA

Em uma pesquisa realizada por Carmona e Pereira (2017) é apontado que existem poucos trabalhos que relacionam o enfoque CTS e a EA: “Os dados quantitativos demonstram que estudos sobre a relação entre o enfoque CTS e a EA ainda é pouco expressiva” (CARMONA; PEREIRA, 2017, p. 100). Portanto, as discussões aqui realizadas pretendem problematizar a articulação entre CTS e EA, esclarecendo suas aproximações e fornecendo maior clareza sobre limites e potencialidades de ambas, além de sinalizar para caminhos de integração.

No ensino a EA, de acordo com a Lei 17.505 de 2013, deve desenvolver práticas integradas com suas relações complexas, envolvendo a saúde, política, sociedade, economia (PARANÁ, 2013) e “estimular o fortalecimento de uma consciência crítica sobre as questões ambientais e sociais” (PARANÁ, 2013, art. 5º). Os objetivos propostos estão pautados na EA crítica, e por isso, seguimos essa linha da EA para relacioná-la com a abordagem CTSA.

Para conferir as pesquisas que trabalham a EA e a abordagem CTSA em conjunto no ambiente escolar foi realizada uma pesquisa no periódico CAPES a qual está descrita a seguir.

O artigo intitulado “Educação em saúde e educação ambiental: uma experiência inovadora com base em uma perspectiva socioambiental ligada à promoção da saúde” (GRYNSZPAN et al., 2013) relatou a criação de uma sala-ambiente e de um material didático para a promoção da saúde em relação a esquistossomose, doença presente na região de Caramujo, em Niterói, Brasil. O material didático criado dispunha de elementos referentes aos nomes científicos dos seres que se relacionam com a doença e perguntas sobre a mesma. A sala ambiente foi descrita como espaço transdisciplinar, pela integração profissional e a parceria entre a educação formal e a não formal, porém não foram relatadas as discussões e aproximações entre os componentes dessa sala.

Esse artigo trouxe elementos referentes ao ambiente e a doença, a qual foi apenas citada, não existindo relatos sobre uma possível discussão, por exemplo sobre os aspectos sociais e culturais dessa doença, que poderiam ser abordados na pesquisa. Portanto, foi um artigo carente em termos de criticidade. De maneira geral, o relato realizado no artigo não dispôs de ênfase à EA e nem à CTSA, pois apenas relatou a sala ambiente e a formulação do material didático.

Outro artigo intitulado “CTSA: uma abordagem dialógica problematizadora para o ensino de química” (JESUS et al., 2013) relatou sobre aulas que ocorreram em um módulo denominado “lixo”. Esse tema foi proveniente da percepção dos pesquisadores em relação aos

problemas de consumo e descarte inapropriado do lixo na escola e na cidade. Inicialmente foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas ao destino do lixo, sendo destacadas respostas que mostravam que poucos educandos tinham conhecimento do destino final de seu lixo, que no caso era o lixão. Após o questionário, textos e vídeos temáticos foram analisados e discutidos com os educandos em sala de aula e, a partir deles, foram trabalhados conceitos científicos. Com a intenção de promover uma problematização da temática, os autores discorreram sobre o descarte inadequado do lixo e o seu desperdício, bem como sobre a compostagem. Eles relataram que durante a elaboração e implementação da pesquisa recorreram a estratégias como a problematização de CTSA, mas essas foram apenas citadas na metodologia em uma figura.

Esse artigo abordou a temática consumismo, porém não mencionou se esse tema foi debatido com os educandos. Nenhum aspecto referente as questões políticas, econômicas e sociais foram relatadas ou mencionadas no artigo. Dessa forma, a EA nessa pesquisa pode ser considerada de abordagem conservadora e pragmática, carecendo de contextualização e problematização, se afastando da abordagem crítica, pois mesmo falando sobre o descarte inadequado, desperdício e compostagem, percebemos a ênfase somente nas atitudes individuais dos seres humanos.

Outro artigo encontrado foi: “Desafio da educação ambiental em área protegida na cidade do Rio de Janeiro” (COSTA; COSTA, 2018). Esse artigo relatou o desenvolvimento de práticas pedagógicas participativas em EA com educadores e educandos do ensino fundamental, utilizando o princípio da conservação ambiental como uma das leituras do mundo e ligação com a realidade local. Esta foi representada pelos recursos naturais e remanescentes florestais do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), maior unidade de conservação da cidade do Rio de Janeiro. Esse trabalho foi desenvolvido pelo projeto "A Escola e o Parque Estadual da Pedra Branca: um Programa de Educação Ambiental para Comunidades" em desenvolvimento pelo Grupo de Estudos Ambientais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – GEA/UERJ.

Esse projeto confeccionou um manual com 10 módulos de aulas teóricas e atividades práticas. A partir desse manual foram desenvolvidas algumas atividades: a) Aulas teóricas participativas, com destaque para a discussão de conceitos associados ao meio ambiente; b) Aulas práticas extraclasses voltadas à identificação e reconhecimento de situações locais relacionados com a natureza; c) Vídeos educativos; d) Leitura de textos que apresentaram ensinamentos da utilização de técnicas associadas à redução do grau de riscos de acidentes

naturais; e) Trabalhos de campo nas encostas do Parque; f) Técnicas de sensibilização; g) Dinâmicas de grupos.

Esse artigo apresentou uma abordagem de EA com contornos críticos, com relato de diversas atividades que contribuíram para a aproximação entre o ser humano e as questões sociais, ambientais e culturais, pois foi um trabalho que ocorreu diante da realidade local, integrado ao contexto vivenciado pelos educandos. Pudemos reconhecer que a abordagem CTSA estava presente em algumas atividades realizadas pelo projeto, pois CTSA e EA estão interligadas em diversos aspectos. Entretanto, essa abordagem não foi citada na descrição das atividades, visto que apareceu somente uma vez no texto desse artigo. Essa falta de apontamentos sobre CTSA durante o texto dificultou a identificação da proximidade entre essa abordagem e a EA crítica.

O último artigo analisado foi “Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico” (DANTAS FILHO; SILVA; COSTA, 2017). Nesse artigo foi descrito um experimento de produção de sabão ecológico a partir de óleo de cozinha usado, e de demais materiais, cujo objetivo foi motivar os educandos a estudar a química de forma transversal. Percebemos que a EA e a CTSA foram abordadas durante o texto, porém com os educandos não foi discutido em nenhum momento aspectos referentes a essas abordagens. No texto foi citada a importância de realizar a conscientização ambiental e por esse motivo realizou-se esse experimento com óleo de cozinha usado.

Percebemos nesse artigo que a EA foi relatada e pensada como uma educação importante para se discutir com os educandos, porém a mesma foi negligenciada durante a prática, não sendo abordada em discussões que seriam importantes para a compreensão de todas as dimensões envolvidas nessa problemática. A abordagem CTSA foi, da mesma maneira, citada como importante e atrelada a reciclagem do óleo de cozinha por suas características “vinculada aos aspectos culturais, sanitários, ambientais, econômicos, sociais, políticos e institucionais” (DANTAS FILHO; SILVA; COSTA, 2017, p.165), contudo esses tópicos não foram mostrados no artigo e nem discutidos com os educandos.

A partir das análises desses artigos evidenciamos que existe um distanciamento entre CTSA e EA, principalmente em sua vertente crítica, pois nenhum dos artigos efetivamente fez essa aproximação.

Portanto, compreendemos como essencial uma discussão teórica em relação as articulações entre EA crítica e CTS, podendo facilitar o desenvolvimento de pesquisas que

envolvam as duas linhas e contribuindo assim, para que a abordagem CTSA possa ser ampliada a partir da apropriação dos princípios da EA crítica. Com isso, as lacunas presentes entre CTSA e EA crítica poderão diminuir, permitindo visualizarmos suas semelhanças e diferenças, para que o ensino ocorra de maneira mais efetiva.

Dessa forma, realizou-se um ensaio teórico com essas aproximações o qual está descrito a seguir.

A EA e CTS surgiram nas décadas de 60 e 70, pelo agravamento dos problemas ambientais dessa época (BERGAMASCHI; TOMAZELLO, 2010), quando internacionalmente, se iniciava um intenso debate a respeito do desenvolvimento e sua relação com o ambiente (FARIAS; FREITAS, 2007), “suas trajetórias foram construídas de maneira relativamente autônomas, criando-se espaços, discursos e identidades que não são necessariamente coincidentes, e que, por vezes, formam zonas de tensão e de exclusão.” (FARIAS; FREITAS, 2007, p. 1). Porém, ambas nasceram de uma necessidade de originar discussões a respeito da natureza do conhecimento científico e de seu papel na sociedade (BERGAMASCHI; TOMAZELLO, 2010) e, por isso, mesmo em meio à essas zonas de tensões, reconhecemos a importância dessas duas linhas para a educação e o quanto as discussões conjuntas podem intensificar a criticidade no ensino. Portanto, as articulações aqui descritas, não as fundem como igualitárias, pois cada uma apresenta suas especificidades que as tornam únicas.

A definição de EA crítica de acordo com Loureiro (2012, p. 99):

É aquela que possui conteúdo emancipatório, em que a dialética entre forma e conteúdo se realiza de tal maneira que as alterações da atividade humana, vinculadas ao fazer educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais.

Seu objetivo é:

Pensar a complexidade, a que se propõe a teorizar e realizar em bases contextualizadas e racionais, integrando matéria e pensamento. E compreender e teorizar na atividade humana, ampliar a consciência e revolucionar a totalidade que constituímos e pela qual somos constituídos (LOUREIRO, 2003, p. 42).

Já a definição de CTS é que ela é:

Um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais” (BAZZO et al., 2003, p. 119).

E seu objetivo é:

Trabalhar a ciência como atividade humana, historicamente contextualizada, indicando os cenários socioeconômico e cultural onde as descobertas científicas foram ou estão sendo realizadas, bem como, a apresentação das suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade (AMARAL; XAVIER; MACIEL, 2009, p. 102)

Em relação à Ciência, a EA crítica afirma que é algo que não significa progresso de conhecimento em si, contrária a ciência positivista, ela necessariamente precisa estar envolvida com os valores de classes e valores sociais, pois seus pressupostos não são universais, ou seja, podem ser utilizados em um meio, e não convir para outro meio (LOUREIRO, 2003). Em CTS percebemos uma semelhança quanto a esses fatores, pois a educação CTS fala sobre a importância de dar valor ao contexto social e histórico.

Para nos referir às ciências sobra um sólido ar familiar, proporcionado por coisas tais como o uso da matemática, os procedimentos padronizados por provas e contestação; a generalidade de suas afirmações e conhecimentos; a instrumentação e as práticas experimentais; o êxito em resolver problemas particulares através da tecnologia, e sua credibilidade quase universal. No entanto, a este ar familiar temos que agregar agora que tais coisas devem ser vistas, analisadas e interpretadas dentro de contextos sociais e históricos concretos (BAZZO et al., 2003, p. 31).

Porém, mesmo afirmando o fracasso positivista, ainda se percebe que esse “ar familiar” citado, é muitas vezes, referido com ênfase para se “fazer” Ciência (BAZZO et al., 2003). Nesse viés, quando falamos em Ciência, devemos atribuir maior importância aos valores éticos, morais, sociais, ambientais e políticos, e dessa forma se aproximar mais das interfaces entre a EA e a abordagem CTSA.

A EA crítica não se detém especificamente a tecnologia. Em CTS a definição de tecnologia e a de ser humano são indissociáveis sendo um termo que se refere aos sistemas desenvolvidos, levando em conta o conhecimento científico (BAZZO et al., 2003). Percebemos que a tecnologia é importante para a abordagem CTS, já que está diretamente ligada ao desenvolvimento científico e social, reforçando a importância de se discutir os aspectos da tecnologia como parte do ambiente, já que foi criado pelo ser humano que faz parte do ambiente, visto que é uma questão voltada para a cultura e, portanto, da sociedade.

A sociedade é configurada de maneira diferente para EA crítica e para a CTS, pois a EA crítica, de acordo com Loureiro (2003), é composta por pessoas diferentes com visões de mundo, políticas, economias e culturas diferenciadas, as quais culminam em diversidade de opinião, e dessa forma, oposição. Portanto, a sociedade é desigual, marcada pela divisão e

disputa de classes, as quais se apropriam do ambiente e sofrem os efeitos da degradação ambiental de maneira desigual (LOUREIRO, 2003).

Já em CTS a sociedade é como “mais um, em diferentes tipos de sistemas” (LUHMANN, 1991 *apud* BAZZO, 2003), sendo um sistema social, baseado na ação das pessoas e suas inter-relações. O “conceito de sociedade só pode ser definido quando se o contextualiza nos marcos das mudanças tecnocientíficas do presente” (BAZZO et al., 2003, p. 9) e ainda de acordo com o mesmo autor (p. 83) a “sociedade é um tipo de sistema social quando as ações de várias pessoas se inter-relacionam”.

Essas definições não são opostas e dessa forma, podemos acrescentar a CTSA uma definição de sociedade com os aspectos propostos pela EA e pela CTS, culminando que a sociedade é formada por pessoas com diferentes visões de mundo e com suas inter-relações.

O ambiente em EA crítica é visto como um espaço de relações entre a sociedade e a natureza em diferentes escalas de compreensão e intervenção, ou seja é um espaço socioambiental, e só está completo com os diferentes sujeitos e suas visões de mundo. “É, portanto, o resultado da interação entre a parte (a sociedade) com o todo (a natureza), mutável em ao menos alguns de seus aspectos, conforme a capacidade de trabalho de que dispomos para tal” (LOUREIRO, 2003, p. 53).

Já para CTS o ambiente aparece com uma perspectiva mais voltada para natureza e utilizada pelo ser humano, como recurso.

O homem, como ser que não acaba na natureza, constrói seu meio ambiente, sua esfera de percepção e de atuação por si mesmo. A natureza virgem oferece ao corpo humano o mesmo que aos animais, porém o homem amplia sem cessar seu meio ambiente em “percepção” e em “ação”, construindo tudo aquilo que corresponde às capacidades e necessidades de sua alma, e que designamos com o termo genérico de civilização (DESSAUER, 1956, p. 185, *apud* BAZZO et al., 2003).

Podemos ampliar essa visão e fornecer a CTSA uma visão mais socioambiental, reconhecendo o ser humano como natureza, como ser que a transforma e, portanto, se transforma. Não abster-se apenas que a natureza é algo externo, destruída pelo ser humano, mas lembrar que esse ser é natureza.

Na ensino escolar, a EA crítica busca um Projeto Político Pedagógico (PPP) com abordagem educacional integrada, inclusiva e dialógica, que supere a fragmentação, alienação e as compreensões de ambiente dissociados da vida social, excluindo o humano da natureza (LOUREIRO, 2003, p. 55). O ensino baseado na CTS busca que o educando entenda o mundo que o cerca, por meio da “interdisciplinaridade, contextualização do conhecimento, à

cotidianização do fato tecnocientífico, a problematização do aprendizado e a transversalidade dos temas” (CHRISPINO, 2017, p. 86). Nesse sentido, a EA crítica e CTS se aproximam buscando superar a fragmentação, a partir da contextualização e transversalidade dos temas.

Na educação formal as duas linhas são muito próximas em relação as alternativas e pressupostos necessários para que ocorra a EA crítica e a educação CTS. Isso ocorre, porque em ambas a criticidade formada no educando é o ponto central para se atingir o objetivo. Mas, na educação formal, um ponto diferencial que a EA crítica descreve é a importância de realizar trabalhos contínuos, durante todos os anos de formação, para que a transformação de fato ocorra. Loureiro (2012), descreve que trabalhos pontuais demonstram que as ações dos sujeitos se restringem ao universo comportamental. Na educação CTS não encontramos apontamentos nesse sentido de continuidade durante os anos de formação, assim reconhecemos a importância de atribuir a CTSA o processo contínuo no ensino.

Outro ponto destacado entre as duas linhas é de que tanto a EA crítica quanto CTS descrevem a importância da escolha do tema. Na EA crítica percebemos a relevância da escolha do tema gerador de acordo com a especificidade de cada localidade, levando em consideração as “peculiaridades ligadas à situação particular de seus ambientes, ao modo como interagem neste, à percepção qualitativa dos problemas” (LOUREIRO, 2003, p. 50). Na CTS percebemos que é necessário verificar o contexto para se trabalhar um tema de interesse, “a aprendizagem é mais fácil, devido ao fato de que o conteúdo está situado num contexto de questões familiares e está relacionado com experiências extra-escolares dos alunos” (WAKS, 1990 *apud* BAZZO et al., 2003, p. 148).

Tanto CTS quanto EA crítica prezam ainda por trabalhar o tema como um todo, partindo de um viés histórico e que faça o educando perceber todas as dimensões que o acarretam, evidenciando sua problemática desde os pontos iniciais para que seja ampliada a sua visão a respeito daquele tema, entendendo todo o contexto que o envolve.

Em relação aos problemas ambientais para a EA crítica eles somente diminuirão significativamente com uma transformação da sociedade em todas as suas dimensões e para a CTS é necessário que a sociedade tenha conhecimento científico e alfabetização científica suficiente para compreender as inter-relações entre a Ciência e a Tecnologia e, dessa forma, possam participar das discussões e decisões relevantes para o meio ambiente.

Compreendemos que as diferenças entre a corrente de EA crítica e a abordagem CTSA referem-se a maneira como cada uma olha para a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, mas reconhecemos que existe uma aproximação entre as duas, a qual deve ser reforçada e

ampliada para que ocorra uma real transformação da sociedade frente aos problemas ambientais vivenciados.

Observamos aspectos da EA crítica e CTS que são semelhantes, como a visão da ciência e do ensino, mas alguns tópicos apresentam-se mais distantes como o conceito de sociedade e de ambiente. No entanto, acreditamos que seja possível ampliar cada um desses tópicos, contribuindo para a abordagem CTSA, como: maior relevância aos aspectos relacionados aos seres humanos (cultural e político); assim como maior importância aos valores éticos, morais, sociais e ambientais da Ciência; dialogar frente as diferentes visões de mundo e caminhar para uma visão socioambiental e crítica.

As contribuições da EA crítica a CTSA não modificam as perspectivas de CTS, mas as expandem para um âmbito voltado a todas as questões que envolvem o ambiente, como as dimensões social, econômica, política, cultural e ambiental, para que essa abordagem possa ser trabalhada de maneira mais eficaz nos espaços escolares. Recomenda-se que o educador compreenda a complexidade das questões socioambientais e que o mesmo possa desenvolver as ações de EA nesses espaços de forma contextualizada, contínua, transdisciplinar e transformadora da realidade.

Assim, a aproximação entre EA crítica e a abordagem CTSA se faz necessária para que todos compreendam a atuem de maneira coletiva, integral e crítica frente aos problemas ambientais vivenciados.

5.2 Jogo virtual a partir dos princípios da EA crítica e CTSA

O jogo intitulado “O mistério de Camborim”, foi desenvolvido a partir dos princípios referentes a EA crítica e a abordagem CTSA, visto que os mesmos são fundamentais para alcançar o objetivo do jogo.

Os princípios da EA crítica se fazem presentes nos ambientes propostos no jogo, os quais foram chamados de trechos, e em suas respectivas pistas. No total são cinco trechos, que inserem o ser humano no ambiente, envolvendo os aspectos naturais, sociais, culturais, políticos e econômicos.

Aqui estão descritos cada aspecto citado acima e como os mesmos aparecem no jogo. A dimensão natural está presente na contaminação do solo, ar e água. O aspecto social é percebido na manipulação de resíduos pelos catadores ecológicos sem proteção, pelas moradias inadequadas, pela contaminação dos moradores e proliferação de pragas urbanas. O cultural e econômico estão representados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos, pelo consumismo

desenfreado, pelo descarte em alta escala e pela falta de emprego. O aspecto político é evidenciado com a presença de um lixão na cidade, e pelo mal gerenciamento dos resíduos sólidos pelo poder público. Percebemos que esses aspectos são dependentes um do outro, sendo interligados, pois essa divisão é apenas para facilitar a visualização de todas as questões que envolvem o ambiente e essa problemática.

É possível evidenciar os princípios da EA crítica atrelados ao jogo, como o enfoque social que é notado em alguns aspectos referenciados no jogo, principalmente quando é adotada uma contextualização sobre o trabalho dos operadores ecológicos e coletores de lixo. O complexo pôde ser identificado durante as pistas que retratam acontecimentos como uma teia, ou seja, acontecimentos que englobam diferentes fatores. O enfoque democrático e participativo é percebido no decorrer do jogo quando é proposto que os moradores da cidade reivindiquem ao poder público que cumpram as leis e tomem atitudes referentes à poluição, além da falta da democracia evidenciada em situações de desigualdade. A concepção de meio ambiente em sua totalidade pode ser percebida principalmente no final do jogo, quando aparecem duas listas apontando os principais problemas da cidade, e quando é proposto alguns projetos que podem auxiliar a cidade para sua melhoria. Esses projetos apresentam-se de forma que, apenas compreendendo o todo é possível realizar a melhoria dos problemas vivenciados na cidade. O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas foram efetivados no jogo, pois apenas trabalhando de maneira interdisciplinar é possível responder todas as indagações feitas.

De maneira geral, esses e os demais princípios da EA foram incorporados ao jogo, mas são melhor compreendidos se trabalhados de maneira vinculada a um ensino contínuo de todas as dimensões que envolvem essa educação.

Além disso, para ressaltar os princípios da EA pensou-se em um modelo de jogo no qual não estivesse presente a competição com os demais jogadores. Como já citado anteriormente, a competição nos jogos pode ter o objetivo da superação em relação aos outros jogadores, ou o auto aperfeiçoamento (BOBER, 2010). Porém, sabemos que na competição com os demais jogadores os objetivos são mutuamente excludentes, as ações são individualistas e somente alguns se beneficiam dos resultados (BROTTO, 2001) em detrimento do resultado do outro. Essa modalidade de jogos tem sido perpassada nas pedagogias tradicionais, e são “fundadas no princípio da competitividade, da seleção e da classificação” (GADOTTI, 2000, p. 87).

No entanto, sabemos que a sociedade moderna, de acordo com Guimarães (2004, p. 26), é individual e social, e desponta características como o “sectarismo, individualismo, competição exacerbada, desigualdade e espoliação, solidão, violência”, o que sinaliza a “perda

da capacidade de se relacionar com o outro (social), do um com o mundo (ambiental)”, denotando uma crise socioambiental, ou seja, crise civilizatória. E como aponta Freire (1989, p. 117), "o jogo não representa apenas o vivido, também prepara o devir”.

Por isso, nesse jogo optou-se pela escolha da não competição, pois a vitória, no caso o término do jogo não depende da derrota dos demais jogadores, o seu valor encontra-se na oportunidade de avaliar as próprias habilidades e conhecimentos, e incentiva o desenvolvimento do jogador em suas diferentes dimensões. Além disso, esse jogo pode ser trabalhado de forma cooperativa, na qual os educandos auxiliam uns aos outros e, dessa forma, ele possa colaborar na formação de seres pensantes e críticos, colaborando na melhoria da prática cotidiana da escola e na transformação das pessoas.

Quanto aos princípios que envolvem a abordagem CTSA percebemos que os mesmos são condutores desse jogo pedagógico. O desenvolvimento tecnocientífico sendo “um processo social constituído por fatores culturais, políticos e econômicos” garantiu o desenvolvimento do material pedagógico como um jogo virtual. Dessa forma, atrelou-se a Tecnologia virtual à Ciência como processo social por meio do tema do jogo: Resíduos sólidos. Além disso, essa temática garante a visão social do desenvolvimento científico por ser um exemplo dessa dinâmica, pois é a Tecnologia atrelada a Ciência, dependentes da cultura engajada politicamente e economicamente. As pistas propostas durante o jogo também apoiaram esse princípio da CTSA, pois apresentam por exemplo, a separação dos resíduos sólidos como processo social e tecnocientífico e evidenciam a importância da separação dos materiais para reciclagem. Outro exemplo, são as pistas que retratam o recolhimento de materiais eletrônicos pela loja, onde foram adquiridos. Esse processo demonstra a relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esses são apenas alguns exemplos desse princípio no jogo, pois todas as pistas estão relacionadas, em diferentes graus, com ele.

Outro aspecto fundamental do jogo condicionado aos princípios da CTSA foi a construção das bases educacionais para a participação social formada, pois o jogo é pedagógico e apresenta termos científico e leis importantes para a alfabetização científica dos educandos. Esse fato remete ao conhecimento científico necessário para participação social ativa, pois o educando obtém conhecimentos em relação aos resíduos sólidos necessários para uma reflexão crítica sobre a sua fabricação, processamento, distribuição, destino, e demais processos que envolvem esses materiais, formando cidadãos críticos e participativos nas decisões tecnocientíficas.

5.3 Jogo como ferramenta didática

As ferramentas didáticas são destinadas ao ensino, proporcionando o aprendizado do educando. Portanto, para esse fim realizou-se algumas etapas para que esse material fosse devidamente avaliado em todos os seus aspectos, por meio da validação do jogo e do grupo focal.

5.3.1 Validação do jogo

Nas tabelas a seguir (Tabelas 1 e 2) apresentamos o Ranking Médio (RM) de cada item da validação, dos componentes do grupo de estudos do laboratório de EA (UNICENTRO) e, posteriormente, dos educadores do colégio público.

Tabela 1. Ranking Médio (RM) do grupo de estudos de EA da UNICENTRO referente às afirmações da validação do jogo virtual.

Afirmação	RM Grupo estudos	Concordantes/ Discordantes/Neutros
Houve algo interessante no início jogo que chamou a sua atenção.	4	Concordo
O design do jogo é atraente.	4	Concordo
Os comandos do jogo são fáceis de entender.	4	Concordo
As regras do jogo estão claras.	4	Concordo
Ficou claro como o conteúdo do jogo aborda a problemática dos resíduos sólidos.	5	Concordo
Você conseguiu identificar as diferentes dimensões da problemática dos resíduos sólidos durante o jogo.	5	Concordo
As atividades do jogo são de fácil compreensão.	4	Concordo
Sentiu prazer ao jogar.	4	Concordo
Você se sentiu bem ao finalizar o jogo.	4	Concordo
Os textos de feedback depois das questões e a narração do jogo, te ajudaram a se sentir recompensado pelo seu esforço.	4	Concordo
Ao finalizar o jogo você considera que ele pode contribuir para um olhar mais crítico sobre a temática dos resíduos sólidos.	5	Concordo
O jogo te manteve motivado a continuar utilizando-o.	4	Concordo
O jogo oferece novos desafios em um ritmo apropriado.	4	Concordo
Este jogo é adequadamente desafiador, as atividades não são muito fáceis nem muito difíceis.	4	Concordo

Depois do jogo você consegue compreender melhor a temática resíduos sólidos.	4	Concordo
Você jogaria este jogo novamente.	4	Concordo
As músicas NÃO tiraram a sua atenção durante o jogo.	4	Concordo

Fonte: Autoras (2019).

Tabela 2. Ranking médio (RM) dos professores referentes às afirmações da validação do jogo virtual.

Afirmação	RM Professores	Concordantes/ Discordantes/Neutros
As regras do jogo estão claras	4	Concordo
Você NÃO teve dúvidas referentes a jogabilidade do jogo.	4	Concordo
Ficou claro como o conteúdo do jogo está relacionado a problemática dos resíduos sólidos.	4	Concordo
Ficou claro como a problemática dos resíduos sólidos compreende diferentes dimensões como a ambiental, social, cultural, econômica e política.	4	Concordo
Foi possível compreender que o descarte incorreto dos resíduos sólidos possui consequências que vão além do problema ambiental.	4	Concordo
É preferível ensinar sobre os resíduos sólidos com esse jogo, e não com uma aula tradicional (quadro, slides).	4	Concordo
O conteúdo do jogo será útil para você.	4	Concordo

Fonte: Autoras (2019).

Percebe-se que em ambas as validações os valores do RM foram correspondentes a 4 ou 5. Esses resultados indicam que os pesquisados concordaram com todas as afirmações feitas, portanto todas foram positivas. Assim, o nível de satisfação dos jogadores em relação ao jogo foi elevado. No final da validação havia um espaço proposto para sugestões e, após o processo de validação pelos dois grupos (grupo de estudos de EA e educadores), realizamos a correção de erros percebidos e indicados pelos contribuintes. Os dois grupos participantes da validação identificaram erros associados a parte visual do jogo, e ao texto do mesmo, como perguntas e repostas longas, ausência de uma visão geral do jogo no seu início, algo que remetesse a uma premiação final, pontuações durante o jogo, indicações da quantidade de pistas encontradas e um mapa para visualizar a sequência do jogo.

5.3.2 Grupo focal

A partir dos grupos focais, as opiniões dos educadores em relação ao jogo foram analisadas. Os nove educadores participantes juntamente com a pesquisadora sentaram-se em círculo para discutir as percepções dos mesmos em relação ao jogo virtual “O mistério de Camborim”. Esse grupo foi guiado a partir de algumas regras propostas por Gondim (2002), e posteriormente a explicação dessas regras, percebemos a necessidade do uso de uma bola, para que todos os participantes do grupo focal pudessem falar e expor suas opiniões em relação ao jogo. Portanto, os áudios foram de fácil entendimento, já que uma pessoa falava por vez, e isso garantiu a compreensão de todas as falas. Percebemos que como os participantes da pesquisa já conheciam a pesquisadora e moderadora do grupo de uma visita anterior (1º encontro com os educandos) o desenvolvimento da conversa foi facilitado.

Para iniciar as discussões atuei como moderadora e fiz algumas perguntas que facilitaram esse processo. Durante os momentos das respostas e demais falas apenas ouvi o que estava sendo verbalizado. Após análise do áudio transcrito pude identificar algumas categorias para melhor compreensão dos dados: Ferramenta didática; Abordagem CTSA; EA pela perspectiva dos resíduos sólidos e interdisciplinaridade do tema.

Ferramenta didática

Foram discutidas diversas vezes sobre a utilização do jogo virtual, os educadores debateram como seria usado em sala de aula, e todos concordaram que a melhor forma seria como uma ferramenta no ensino. Alguns apontaram como uma ferramenta avaliativa como percebemos na fala da educadora de História: *“dá para investir nesse jogo assim, mas não como uma peça fundamental da aula, mas um recorte ali, numa avaliação por exemplo né”* (PH). Pela mesma educadora foi pensado também como potencial para um projeto: *“em forma de projeto também pode ser trabalhado né, projetinho dentro da sala lá no terceiro trimestre”* (PH).

A professora de Biologia comentou a utilização como uma fixação para o conteúdo *“eu usaria esse jogo pra uma fixação de conteúdo”* (PB), e a de Português afirmou que é necessário trabalhar antes o conteúdo *“acredito que, que seria possível trabalhar no... no ensino médio né, desde que já tivesse trabalhado o conteúdo anteriormente”* (PP1).

Todos concordaram em relação a utilização do jogo como uma ferramenta didática, independente da disciplina. Também houve um consenso em relação a importância de ser uma ferramenta aplicada após ensinar o conteúdo proposto no jogo, sendo o seu uso complementar

ou avaliativo. Esse fato fomenta o que Tajra (2009) nos diz, que as tecnologias devem fornecer suporte às propostas pedagógicas do educador e ainda Corrêa e Silva-Junior (2015) que afirmam que o conhecimento pode ser repassado de forma mais concreta e ativa se a proposta lúdica for utilizada como suporte. Percebemos ainda, através das falas dos professores, que essa ferramenta didática insere-se no ensino favorecendo a EA como tema transversal, assim como propõe as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA (BRASIL, 2012).

A professora de Educação Especial evidenciou sobre a importância dessa ferramenta para o ensino:

“Eu acho que vale a pena porque, primeiro nós temos pouquíssimos recursos assim, principalmente pra ensino médio, a gente ainda trabalha giz, quadro, livro, vídeos, mas até então fica nisso a gente não tem outros, outras ferramentas. Então para mim é muito válida, e a gente tem que ter mais, a gente tem que continuar trabalhando” (PEE).

A fala dessa professora é muito importante para reconhecermos a falta de ferramentas didáticas dentro da sala de aula das escolas públicas, principalmente para o ensino médio, além da dificuldade que os professores apresentam em inserir algo diferenciado em sua aula, muitas vezes ocasionado pelo pouco tempo para preparação das aulas e por dificuldades na busca de diferentes ferramentas.

Outras dificuldades também foram apresentadas pelos professores, como relatado pela professora de História que afirmou: *“existe uma dificuldade imensa da gente fazer isso porque as salas são superlotadas, porque são muitos alunos, uns colaboram outros não, né!”*, o fazer isso relatado pela professora se referia a aplicabilidade do jogo. Outro apontamento feito pelo professor de Física e Matemática foi a dificuldade dos educandos em conseguir jogar: *“eu implementei um trabalho em sala de aula que era para o computador... mas a dificuldade foi tão grande... então para o aluno não é tão fácil assim, eu não sei se pra todos os alunos, algum alunos talvez tenham hábito de jogo”*.

Esse professor relatou que para esse trabalho que ele implantou era necessário ter um e-mail, porém os educandos não tinham e não sabiam como fazê-lo. Com isso percebemos que essa geração tem dificuldade em reconhecer e utilizar a tecnologia como algo formal, somente sabendo a utilizar como meio de comunicação informal. Assim, verificamos a importância do professor, pois é ele quem vai nortear a utilização dessa ferramenta, *“o que que eles sabem do celular: Entrar no Facebook e conversar no WhatsApp... para você utilizar como ferramenta vai ser difícil, não vai ser muito fácil não, e mesmo sendo ensino médio”* (PFM). Isso nos remeteu ao que Moran (1998) diz, que a *internet* proporciona muitas possibilidades de busca, e

a própria navegação pode tornar-se mais sedutora, os educandos tendem a se dispersar diante de tantas conexões, por isso o papel do professor é muito importante nesse processo, e a dificuldade apresentada pelo professor é real, mas deve ser percebida e redobrada a atenção para com os educandos. Pois, se os professores se limitarem pelas dificuldades, a aula proposta provavelmente será tradicional e os educandos não terão liberdade para reflexões e indagações. Nesse modelo tradicional, a ênfase no ensino-aprendizagem de acordo com Mizukami (p.13, 1986) “é dada às situações de sala de aula, onde os alunos são "instruídos" e "ensinados" pelo professor”, sendo os conteúdos adquiridos pelos educandos, o que torna a relação professor-aluno vertical (MIZUKAMI, 1986). Porém buscamos e priorizamos o crescimento mútuo na relação professor-aluno de forma horizontal, em que o “educador se torne educando e o educando, por sua vez, educador” (MIZUKAMI, p. 99, 1986)

Abordagem CTSA

As dificuldades citadas acima, encontradas pelos professores dentro da sala de aula podem ser suprimidas utilizando-se a abordagem CTSA. A professora de História reconheceu essa relação como pudemos perceber na fala:

“eles não saberem usar o celular a não ser para as redes sociais... Realmente é um fato importante né, eu já tenho mais uma possibilidade aí. Da gente, ó, hoje tragam seu celular que a gente vai ensinar vocês a baixarem um aplicativo, a baixar um jogo sabe, então eu já trabalho uma outra questão aí da informática né” (PH).

Ampliar a visão dos educandos no sentido de reconhecerem as tecnologias como auxiliares é um papel importante para o educador como mediador, pois a Tecnologia precisa ser percebida em suas diferentes funções para que a alfabetização tecnológica ocorra em sala de aula. Para Santos e Mortimer (2002), o objetivo da educação CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica.

Alguns educadores relataram que as questões oferecidas no jogo, em alguns momentos, apresentavam-se com termos científicos e tecnológicos que dificultariam a compreensão do educando, mas a professora de História remeteu novamente sua fala para CTSA, afirmando que esses termos seriam necessários para estimular o aluno, “*tudo bem pode até simplificar mais, mas eu acho que a gente precisa estimular no nosso aluno um grau um pouquinho maior de compreensão das coisas*”. Nesse sentido compreendemos que “as coisas” referem-se à Ciência

e Tecnologia, e visualizamos a importância do educador nesse processo, em que ensina sobre os termos ainda não apreendidos.

Porém, é necessário reconhecer também as dificuldades apresentadas pelos educadores em trabalhar com as tecnologias, por não serem acostumados a manusear aplicativos. Nesse caso jogar algo virtual seria difícil, como falado pela professora de Arte: *“nós não temos o hábito de jogar porque a gente migrou, uma geração que migrou, nós tivemos que aprender sobre tecnologia e eles não, eles nasceram na era da tecnologia”*. Realmente as tecnologias precisam, primeiramente serem compreendidas pelos educadores, para depois serem levadas aos educandos.

Dessa forma, reconhecemos que uma parte da dificuldade da implementação da abordagem CTSA no ambiente escolar ocorre pelos educadores não se sentirem seguros para falar das tecnologias com os educandos e também por não terem a facilidade que os educandos apresentam em manusear e falar sobre esse tema. Porém, precisamos lembrar que o educando não precisa aprender de forma tradicional sendo um mero receptor passivo, ou com uma aula expositiva, na qual lhe é transmitido um conteúdo pronto e ao escutá-lo fica instruído (MIZUKAMI, 1986). É preciso transformação, reconhecendo o educador como um mediador do conhecimento e que pode estimular o educando na aprendizagem, ampliando também a cooperação existente em sala de aula.

EA pela perspectiva dos resíduos sólidos

Os educadores também discutiram alguns pontos referente aos resíduos sólidos e poluição. Percebemos durante o grupo que poucos educadores abordam esses aspectos em sala de aula. A professora de Biologia falou que esse assunto (poluição) constava no livro de Biologia do ensino médio, enfatizando-se a importância da ferramenta pedagógica proposta *“Inclusive na biologia agora entra em questão todos os tipos de poluição, poluição sonora... todas as poluições, poluição da água e do solo. No ensino médio... você fala e você sabe que pra colocar em prática, pra efetivar isso, é... se eles não aprendem lá no começo”* (PB).

Portanto, sabe-se que esse conteúdo é proposto no ensino médio, porém os educadores discutiram que não percebiam mudanças comportamentais nos educandos quando trabalhavam esse tema em sala de aula, e relataram que o resultado só é possível quando os educandos aprendem sobre essa temática no ensino fundamental. Sabemos que é relevante esse fato, e que a EA deve ser trabalhada durante todos os anos de formação para uma transformação. Mas

independente da formação dos anos iniciais do educando é importante que esse tema seja debatido no ensino médio.

Alguns professores reconheceram que é necessário falar sobre a poluição independente do ano de formação, “*eu acho que é interessante a escola independente da série, seja lá no primeiro ano do primário, ou terceiro ano do Ensino Médio a gente falar*” (PH). Em contraponto alguns educadores acharam que esse assunto já havia sido muito debatido, como apresentou a fala da professora de Matemática: “*Porque para o ensino médio isso daí já tá muito repetitivo, eu na minha opinião vejo né! Já é um assunto que eles já viram muitas vezes né*” (PM).

Porém, sabemos que apesar de ser um tema conhecido e aplicável para os anos iniciais de formação, o mesmo tem sido implantado de modo reducionista e simplista, a partir da reciclagem e da Coleta Seletiva de Lixo nesses ambientes (LAYRARGUES, 2002). Por isso, esse tema deveria ser ofertado no ensino médio com um olhar crítico, envolvendo os demais aspectos relacionados a EA, e apenas dessa maneira o educando poderia reconhecer seu papel como cidadão consciente e assim aumentar a possibilidade de transformações efetivas.

Foi questionado aos educadores se eles trabalhavam com a temática dos resíduos sólidos em suas aulas e de que maneira esse tema era aplicado. Eles responderam ser um tema que sempre estão reforçando aos educandos, mas percebemos em suas falas que somente ações pontuais e ingênuas são realizadas como mostra a fala da professora de Matemática:

Eu fico só trabalhando a questão do lixo, que não dá pra jogar em qualquer lugar. Essa coisa que todo mundo trabalha sobre tudo né, sobre o que é certo o que é errado, a gente fica falando o tempo todo... Os valores, tudo... eu faço varrer a sala, explico que se jogar lixo no lugar errado... e tudo isso nós fazemos, independente da disciplina (PM).

Sabemos que a falta de discussões mais amplas, de forma crítica e abrangente dos valores culturais da sociedade de consumo, assim como do industrialismo, da produção capitalista e aspectos políticos e econômicos da questão do lixo (LAYRARGUES, 2002) ocasiona um saber limitado, que não atinge a aprendizagem dos educandos. Essa fala nos remete novamente a abordagem tradicional de ensino, em que segundo Mizukami (1986) “o aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores”. Sabemos que essa abordagem está ultrapassada, no sentido de que, não se adequa ao contexto vivido hoje pelos educandos, e por isso, ela não desenvolve senso crítico e de mudança.

Porém, reconhecemos as dificuldades e precariedade da infraestrutura que abrangem esses ambientes, dificultando aos educadores uma abordagem mais adequada e com conhecimento de causa sobre esse tema (MARANHÃO, 2005).

Interdisciplinaridade do tema

Percebeu-se durante a discussão que os educadores compreenderam a necessidade de trabalhar o jogo “O mistério de Camborim” de forma interdisciplinar, compreendendo o que a EA e a CTSA propõem, “*Eu acho que tem que trabalhar primeiro o conteúdo, que é o ambiental ali, e várias disciplinas podem trabalhar né*” (PH), outra fala da professora de Educação Especial também apontou a importância de se trabalhar de forma conjunta “*Eu acho que tem que fazer um trabalho com duas ou três disciplinas antes, acho que tem que fazer um trabalho em conjunto porque se você só colocar o jogo sem você trabalhar nada daquilo que o jogo propõe realmente ele não vai chegar ao objetivo*” (PEE). Com essas falas percebemos que foi reconhecida as diferentes dimensões propostas no jogo, e com isso a necessidade de trabalhar conjuntamente as disciplinas para que essas dimensões possam ser compreendidas.

Outra proposta foi unir as disciplinas para utilizar o jogo com maior facilidade: “*as salas são superlotadas, por que são muitos alunos, uns colaboram outros não, né! Daí a importância de repente de se juntar duas disciplinas né e fazer isso*” (PH). Percebemos a importância de se trabalhar em conjunto, pois facilita a aplicação do jogo em sala de aula, e ainda percebemos o quanto o tema proposto e seus princípios facilitam o trabalho interdisciplinar, permitindo o trabalho conjunto.

Além disso, os educadores mostraram que é possível a inserção do jogo em suas disciplinas e que o tema pode ser trabalhado dentro do conteúdo das mesmas, como percebemos na fala da professora de História: “*na disciplina de história a gente sempre trabalha com a história ambiental, principalmente quando eu trabalho a Idade Média né, como que começou o processo de higienização e tal*” (PH). A educadora de Português pensando em seus conteúdos conectou o jogo ao texto existente nele “*as questões eu gostei, até pelo texto mesmo né, voltado para Português, eu achei importante ali pra eles se concentrar*”, o “eles” de sua fala refere-se aos educandos. Ela afirmou que o jogo é importante pra eles se concentrarem por causa do texto, pois ele possui uma linguagem mais elaborada com termos científicos e aspectos sociocientíficos, que auxiliam os educandos na compreensão da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Portanto, percebemos que esse jogo foi capaz de conectar disciplinas, e o educador pode escolher a melhor forma de inseri-lo na sua aula.

A interdisciplinaridade no ensino é fundamental, pois o isolamento e fragmentação das disciplinas não contribui para o confronto de problemas sociais e ambientais vivenciados na atualidade que necessitam da complexidade para compreendê-los. Embora a interdisciplinaridade já venha sendo discutida a bastante tempo, sua implementação não tem se efetivado na mesma proporção, e portanto o jogo virtual aqui proposto, a partir de uma temática ambiental pode contribuir para fomentar o trabalho interdisciplinar, inclusive com outras temáticas, como foi identificado na fala dos educadores.

Avaliação

A avaliação do jogo surgiu durante as falas do grupo focal, no qual pôde-se perceber os pontos positivos e negativos do jogo didático, e portanto, se o jogo foi satisfatório ou não. Todas as falas retiradas do grupo focal foram analisadas de acordo com o contexto do educador. Primeiramente serão discutidos os pontos positivos e, posteriormente, os pontos negativos.

Em relação a facilidade que os educandos apresentariam em jogar no celular e a manusear esses aparelhos consideramos como pontos positivos, pois facilitaria para o educador utilizar essa ferramenta dentro da sala de aula. Podemos perceber na fala da professora de História e na de Educação Especial: *“eles já usam isso de uma maneira muito natural, talvez o que é difícil para nós para eles (estalo de dedo)”* (PEE), esse estalo de dedo remete a agilidade que os educandos tem para jogar no celular, *”se você der esse jogo para eles eu acho que eles não vão falar nada dessa dificuldade que a gente tá falando aqui”* (PH) nessa fala novamente é feito um paralelo em relação a diferença de idade entre os educadores e educandos, e a facilidade que os educandos apresentam para jogar.

Outro aspecto positivo percebido foi de que o jogo exigiria uma leitura dos textos em cada questão, e isso seria benéfico para a prática de leitura. Como pôde ser percebido na fala do professor de Português e da professora de História: *“Quanto aos textos das perguntas, interessantes para leitura”* (PP2), *“eu percebi, eu jogando, desprende um tempo... porque eles precisam dessa leitura”* (PH).

Ainda nesse sentido temos a fala do professor de Física e Matemática, que colocou os textos como pontos positivos e negativos:

E a questão dos textos, eu também achei que assim, que é longo para você, para a questão do jogo, não sei se o aluno ele vai, se ele vai conseguir se prender ali na, na leitura e desenvolver a atividade, mas que é importante, que eles tem um conhecimento, que eles tem leitura, o jogo acho que seria um motivador.

Portanto, compreendemos os dois lados desse aspecto referente ao texto do jogo, mas a maioria dos educadores referiram-se a importância dos textos, e por isso pensamos nesse ponto como um aspecto mais positivo do que negativo. Salientamos que o papel do educador na utilização dessa ferramenta é fundamental para que se possa atingir um dos objetivos do jogo que seria a leitura por parte dos educandos.

Como pontos negativos uma professora indicou o jogo como simples “*eu só percebo que é um jogo simples, de repente pelo que eles sabem entendeu? Porque o que eu percebo que eles sabem de jogos, essas informações que eles tem, os jogos que eles jogam, o formato do jogo.*” (PA). Foi indagado quais aspectos do jogo seriam simples e ela falou sobre o *Layout*, porém esse aspecto só foi mencionado por uma professora, mas diante disso reconhecemos alguns pontos que poderiam ser modificados para sua melhoria, e as devidas modificações foram realizadas.

Outro ponto citado foi em relação ao jogo ser para celular, pois a professora de História falou sobre a dificuldade que apresenta para desenvolver um jogo no aparelho celular: “*também é uma dificuldade nossa trabalhar com 30 alunos né, um jogo do celular*” (PH). Diante desse problema a professora de Educação Especial sugeriu que o jogo pudesse ser transposto também para projeção “*porque eu não uso muito celular para jogar nada mas eu gosto muito de algo maior, talvez na projeção*” (PEE). Essa sugestão é válida e realmente pode ser pensado e feito esse mecanismo para o jogo.

Assim, percebemos que os aspectos negativos não desqualificaram o jogo proposto e permitiram algumas melhorias no mesmo. Além disso, novas sugestões podem aperfeiçoar essa ferramenta didática e ampliar os horizontes desse instrumento didático inovador e benéfico para a promoção da transformação e reflexão social.

5.3.3 Avaliação pelos educandos

A avaliação do jogo virtual realizada com os educandos evidenciou que eles possuem facilidade em manusear o celular e, portanto, em se movimentar durante o jogo, mostrando ser um jogo fácil de se jogar. Isso é justificado, devido ao celular ser um aparelho popular para educandos do ensino médio e pelo seu manuseio se basear em diversas tecnologias que os acompanham desde crianças e, por isso, para eles os jogos no celular tornam-se algo natural.

Quando foram questionados sobre sua opinião a respeito do jogo, eles responderam ser um jogo interessante, muito bom e educativo. Algumas respostas foram mais completas e destacaram a relação deles com o meio ambiente, como por exemplo: “*Legal e criativo, pode*

ajudar as pessoas a terem mais consciência.”, “*Gostei do jogo, pois traz informações sobre a sociedade e sobre o meio ambiente.*”. Percebemos nessas respostas que os educandos gostaram do jogo e que foi compreendido como um jogo educativo, o qual aborda a reflexão sobre a sociedade e ambiente.

Foi perguntado se o jogo poderia ser utilizado em qualquer disciplina, 10 respostas foram afirmativas, que sim, 2 respostas foram negativas, e uma das respostas foi que pode na disciplina de Geografia. Algumas das respostas positivas apresentaram justificativas como: “*Sim, pois o meio ambiente precisa ser usado em todas as matérias.*”, “*eu acho que é bom cada disciplina ensinar sobre o meio ambiente.*”, “*Pode sim, porque todos precisam se importar com o meio ambiente.*”. Pôde-se perceber que a interdisciplinaridade está presente no jogo, pois a maioria dos alunos reconheceu que as diversas disciplinas poderiam utilizá-lo.

Os educandos foram questionados sobre o que aprenderam com o jogo e todos citaram o meio ambiente nas respostas, mencionando sobre a importância de cuidá-lo, pensarmos mais sobre ele, comprarmos menos coisas e nos importarmos com a saúde e com o meio ambiente. Muitas respostas envolveram a reciclagem do lixo, afirmando que não devemos jogá-lo em lugares indevidos. Percebemos que essas respostas não envolvem todas as dimensões propostas no jogo e, por isso, enfatizamos o papel do professor como mediador desse processo de ensino, pois esse material é uma ferramenta pedagógica que deve ser utilizada como auxiliadora no ensino-aprendizagem.

Em relação as melhorias necessárias no jogo foi citada a sua jogabilidade, além de diminuir a parte escrita do jogo (perguntas e respostas mais curtas). Percebemos que são as mesmas mudanças propostas pelos educadores, portanto essas alterações já foram realizadas.

A última questão indagada aos educandos foi para que apontassem pontos positivos e negativos em relação ao jogo. Os pontos positivos relatados foram que o seu conteúdo era bom, que o jogo ensinava a cuidar do meio ambiente e que o mesmo seria uma boa ferramenta de ensino. Além disso, relataram que esse jogo foi capaz de mostrar a realidade onde vivemos, conseguindo chamar a atenção e ensinar sobre os resíduos sólidos. Os pontos negativos escritos foram os mesmos pontos destacados para a melhora do jogo, ou seja, aqueles referentes a sua jogabilidade e aos textos longos.

Percebemos durante as falas dos educadores e respostas dos educandos algumas diferenças que melhoram a nossa compreensão frente ao jogo proposto. Os educandos apresentaram aspectos conscientes relacionados a EA, envolvendo questões sociais e naturais, características que não apareceram nas falas dos educadores. Os educandos também citaram a

importância de trabalhar o jogo, portanto a EA, em todas as disciplinas, já os educadores não explicitaram essa importância em suas falas, apenas disseram que seria possível trabalhar o jogo em todas as disciplinas. Outra característica que diferenciou as pesquisas foi em relação a dificuldade de jogar, os educandos não apontaram nenhuma das dificuldades relatadas pelos professores, não encontraram nenhuma dificuldade para jogar.

Assim, reconhecemos que o jogo foi aprovado pelos educandos e que o mesmo possui um elevado potencial para a inserção em sala de aula, garantindo um processo de ensino reflexivo e transformador em relação a temática ambiental. Ainda, ele contribui para a inserção da EA crítica no ambiente escolar, podendo ser utilizado por qualquer disciplina e de forma interdisciplinar. Porém, reforçamos a necessidade do educador como mediador desse conhecimento, para que o ensino ocorra englobando as diversas esferas do ambiente e que a criticidade possa integrar essa questão. Pois, o educador é essencial para ampliar a visão dos educandos frente as dimensões propostas no jogo, e assim ampliar sua visão sobre a temática resíduos sólidos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pesquisar a articulação entre a abordagem CTSA e os fundamentos da EA crítica percebemos que elas possuem identidades diferentes, mas juntas são promissoras para um ensino crítico e reflexivo, que pode ser capaz de transformar a sociedade frente aos problemas ambientais. Percebemos que a EA crítica pode contribuir para CTSA com elementos que ampliam a visão de mundo, mostrando todas as dimensões que envolvem o ambiente, como a social, econômica, política, cultural e ambiental.

Essa pesquisa também revelou que os princípios da EA crítica e da CTSA podem ser transpostos em uma ferramenta didática, um material que contenha o conteúdo atrelado a um contexto e prática, que possa ser trabalhado de forma interdisciplinar, para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra em sala de aula. Assim, como revelou que o tema resíduos sólidos favorece a aproximação entre EA crítica e CTSA, por ser um tema que permeia o ambiente como um todo, e por isso contempla diferentes disciplinas facilitando o processo de aprendizagem.

Reconhecemos que a ferramenta aqui construída pressupõe o professor como mediador do conhecimento, utilizando-a concomitante ao conteúdo, para que esse material possa despertar interesses no educando e possa promover transformação social. Percebemos que é um desafio a implementação de ferramentas virtuais, nesse caso um jogo no celular, que

há dificuldades na implementação dessa ferramenta para o ensino devido a distância tecnológica existente entre educador e educando, muitas vezes ocasionada pela diferença entre as idades e a dificuldade do educador em manusear dispositivos digitais, em contrapartida a facilidade que os educandos apresentam para esse fim. Porém, sua presença é essencial para que possam existir avanços no processo educacional, favorecendo a construção de novos conhecimentos por meio de uma abordagem diferenciada e lúdica em sala de aula.

Pois, as tecnologias facilitam a aprendizagem, aproximam os educandos da sua realidade e podem aumentar o interesse sobre o que está sendo apresentado, ainda ampara a compreensão dos educandos, tornando-os mais conhecedores da relação entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. O potencial da utilização de jogos no celular na sala de aula é elevado também por proporcionar uma educação mais interativa, além de ampliar as abordagens presentes no ensino. Contudo, se o educador não souber as potencialidades dessa ferramenta para o ensino e não utilizá-las em sala de aula o ensino permanece tradicional e o educando não é instigado para criticidade e para o conhecer, portanto não irá apresentar essas características.

A utilização do celular também pode facilitar a inserção da EA crítica nos colégios, visto que existem muitas dificuldades para a inclusão da mesma nesses ambientes, como por exemplo, o ensino tradicional que não instiga o aluno a reflexão própria e pensamento crítico; educadores que desenvolvem somente ações pontuais propostas nos livros didáticos, que pensam ser suficiente para a compreensão dos educandos; falta de reflexão e criticidade em relação as decisões e enfrentamentos das questões ambientais por parte dos educadores, e conseqüentemente dos educandos.

Portanto, o educador precisa conhecer a ferramenta e seu conteúdo para que ela cumpra seu objetivo, ou seja há uma demanda pela atualização e aprofundamento do educador em relação a essa prática. Com isso, é essencial a formação do educador para que ele reconheça seu papel de mediador do conhecimento diante dos alunos, e ainda busque novas alternativas para o ensino. Contudo, percebemos que alguns estão distantes dessa busca e inseguros para novas propostas de ensino, por isso é importante a formação continuada que os atualiza e os capacita diante das mudanças e novas alternativas existentes.

Diante disso, reconhecemos que essa ferramenta didática para celular é uma inovação, um avanço para o ensino, por trazer pressupostos da EA crítica e CTSA conjuntamente e com isso, proporcionar reflexão crítica para o educando. Ainda, por ser facilitadora no processo de ensino, promovendo a interdisciplinaridade a partir de um tema atual e necessário (resíduos

sólidos), que envolve as diversas dimensões do ambiente, e portanto expande as visões de mundo e torna os olhares dos educandos mais amplos.

7. REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2016.

AGUIAR, B.; WALTER, C.; CAMPOS, F. **Uso da Escala Likert na Análise de Jogos**. X SBGames, Bahia, 2011.

AMARAL, C. L. C.; Xavier, E. S.; Maciel, M. D. Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Informação e documentação: citações em documentos. Rio de Janeiro, 2004.

BALDASSO, N. A.; PETRY, O. G. Educação Ambiental (a prática da gramática). In: VI Congresso da Associação Latino-Americana de Sociologia Rural, 2002, Porto Alegre. Sustentabilidade e democratização das sociedades rurais da América Latina. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, v. 1. p. 29-29. 2002.

BAZZO W. A.; PALACIOS E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; VON LINSINGEM, I., CERESO, J. A. L., LUIÁN, J. L.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; PEREIRA, L. T. V.; VALDÉS, C. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: Organização dos estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI). 2003.

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e suas implicações. In: ____ **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 1. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, v. 1200, 319 p., 1998.

BERGAMASCHI, E. M. M.; TOMAZELLO, M. G. C. O Uso de Temas Controversos numa Perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA): O Caso da Usina Hidrelétrica Serra do Facão. In: II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (VI Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências), 2010, Brasília. **Anais...** Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global, v. Único. p. 1-8, 2010.

BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 115-125, 2007.

BOBER, M. **Games-based experiences for learning**. Manchester Metropolitan University, 2010.

BRACAGIOLI, A. Metodologias Participativas. In: SANTOS, J. **Encontros e Caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 227-242, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. 1999.

BRASIL. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental**. Resolução CNE/CP nº 02, 2012.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório de auditoria operacional: Monitoramento no Programa Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2011.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência**. São Paulo: Projeto de cooperação, 2001.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Cultrix: São Paulo, 1996.

CARMONA, I. V.; PEREIRA, M. V. Ciência, tecnologia e sociedade e educação ambiental: uma revisão bibliográfica em anais de eventos científicos da área de ensino de ciências. **Revista Ciências e Ideias**. Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), v. 8, n. 3, p. 94-114, 2017.

CARVALHO, I. C. M. **A Invenção Ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.
- CEREZO, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 20, p. 217- 225, 1999.
- CHIESA, A. M; CIAMPONE, M. H. T. Princípios gerais para a abordagem de variáveis qualitativas e o emprego da metodologia de grupos focais. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMAGEM. **A classificação internacional das práticas de enfermagem em saúde coletiva** – CIPESC. Brasília: ABEN, p. 306-324, 1999.
- CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. Documentos de trabajo de iberciencia, n. 4, 2017.
- COSTA E. A. **Análise de livros didáticos de biologia do ensino médio quanto ao tema “poluição” numa perspectiva cts/ctsa**. Dissertação de mestrado. São Paulo, 2013.
- COSTA, F. J. **Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011
- COSTA, N. M. C.; COSTA, V. C. O desafio da educação ambiental em área protegida na cidade do Rio de Janeiro. **GEO UERJ** (2007), v. 1, p. 1-16, 2018.
- CRUZ-SILVA, C. T. A.; GONÇALVES, G. N. Análise dos conhecimentos sobre problemas ambientais dos alunos do ensino fundamental e ensino médio da rede pública. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, p. 29-43, 2009.
- DANTAS FILHO, F. F.; SILVA, G. N.; COSTA, A. S. Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico. **Holos**, v. 02, Ano 33, p. 161-173, 2017.
- DEBUS, M. **Manual para excelencia en la investigación mediante grupos focales**. Washington: Academy for Educational Development; 1997.
- FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 13 p., 2007.
- FREIRE, J. B. **Educação de Corpo Inteiro**. São Paulo: Scipione, 1989.
- FREIRE, P. **Tecnologias na Educação**. 2001.
- GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da Educação**. V. 14, n. 2, São Paulo, 2000.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, W; PFAFF, N. **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática.** s.n., 2010.

GATTINARA, B. C. LBACACHE, J.; PUENTE, C. T.; GIACONI, J.; CAPRARA, A.; Percepción de la comunidad acerca de la calidad de los servicios de salud en los Distritos Norte e Ichilo, Bolivia. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 425-438, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONDIM, S. M. G. Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários. **Estud. Psicologia**, Natal, v. 7, n. 2, p. 299-309, 2002.

GRYNSZPAN, D.; FREITAS, D. T. S.; ANGELO, T. M. N. F.; VIEIRA, B. R.; MENDONÇA R. B.; FIOCRUZ; L. N. S. Educação em saúde e educação ambiental: uma experiência inovadora com base em uma perspectiva socioambiental ligada à promoção da saúde. IX Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las Ciencias. **Anais...** Girona, 2013.

GUERRA, A. F. S.; ORSI, R. F. M. Tendências, abordagens e caminhos trilhados no processo de formação continuada em educação ambiental. **Revista eletrônica de Mestrado de Educação Ambiental- REMEA.** ISSN 1517-1256, v. especial, p. 28-45, 2008.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais.** Campinas, SP: Papirus, 2004.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P.(coord). **Identidade da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, p.25-34, 2004.

GUIMARAES, M; SOARES, A. M. D.; CARVALHO, N. A. O.; BARRETO, M. P. **Educadores ambientais nas escolas: As redes como estratégia.** Caderno CEDES, Campinas, v. 29, n. 77, p. 49-62, 2009.

GURGEL, I; ARCOVERDE, R. L; ALMEIDA, E. W. M; SULTANUM, N. B; TEDESCO, P. **A Importância de Avaliar a Usabilidade dos Jogos: A Experiência do Virtual Team.** Centro de Informática, UFPE, Brasil, 2006.

IAP- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Relatório da situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no estado do Paraná 2017.** 2017. Disponível em:

<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_Disposicao_Final_de_RSU_2017.pdf >

Acesso em: 05 de novembro de 2019.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONE, M. C. **A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde.** Rev. Esc. Enf. USP. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 115-21, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Densidade demográfica.** 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/turvo/panorama>. Acesso em: 06 abr. 2019.

JARDIM, N.S.; WELLS, C. **Lixo Municipal:** manual de gerenciamento integrado. 1. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 278 p., 1995.

JESUS, T. L. C.; BARBOSA, R.; MARQUES, L. P.; COSTA, L. S. O. CTSA: uma abordagem dialógica problematizadora para o ensino de química. IX Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las Ciencias. **Anais...** Girona, 2013.

LAYRARGUES, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. C. (Orgs.) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental.** São Paulo: Cortez. p. 72-103. 2006.

LAYRARGUES, Philippe. **O cinismo da reciclagem:** O significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2002.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a Lis Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de. **Educação Ambiental:** repensando o espaço da cidadania. 1 ed. São Paulo: Cortez, p. 69-98, 2002.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da Educação Ambiental brasileira.** Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-85, 2004

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma Educação Ambiental transformadora. **Ambiente & Educação (FURG)**, Rio Grande, v. 8, p. 37-54, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. Teoria crítica. In: FERRARO JUNIOR, L. A. (Org). **Encontros e Caminhos: formação de educadores ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, p. 88-100, 2009.

MACHADO, J. L. A. **Celular na Escola: O que fazer?** 2012.

MADRIZ, E. Focus groups in feminist research. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. 2 ed. Thousand Oaks: Sage, p. 835-850, 2000.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação Básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP. **Anais...** São Paulo, 2015.

MAIA, J. S. S. **Educação ambiental crítica e formação de professores**. 1ª ed. Curitiba: Editora Appris, v. 1. 240 p., 2015.

MANDARINO, A. **Gestão de resíduos sólidos**. Legislação e práticas no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado. CDS. UnB. Brasília. 2000.

MARANHÃO, M. A. **Educação ambiental: a única saída**. 2005. Disponível em: <<http://www.magnomaranhao.pro.br/>>. Acesso em: 12 de outubro de 2018.

MARCOMIN, F. E.; SILVA, A. D. V. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. **Contrapontos**, v. 9, n. 2, p. 104-117, 2009.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação**. São Paulo: Ática, 1986.

MARQUES NETO, H. T. A tecnologia da informação na escola. In: COSCARELLI, C. V. (org). **Novas tecnologias, novos textos**. Novas formas de pensar. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, p. 51-64, 2006.

MARTÍNEZ, L. F. P. A perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no ensino de Ciências e as questões sociocientíficas (QSC). In: MARTÍNEZ, L. F. P. **Questões**

sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP, p. 29-55, 2012.

MATHIAS, G. N.; AMARAL, C. L. Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre ciência/tecnologia/sociedade no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 5, n. 2, p. 107-120, 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. Edição compacta, 3 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MEIRA, A. M; PIPITONE, M. A. P; HIRATA, S. R; SILVA, J. M. **Educação ambiental e resíduos sólidos:** formação de professores do ensino fundamental e médio. 2009.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, J. H. P.; IGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F.; MANSUR, L. G. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. 15 ed. Rio de Janeiro: IBAM, 200 p., 2001. Disponível em: <http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/573/1/manual.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

MORAES, M. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 224 p., 2007.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **Mudanças na comunicação pessoal:** gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. São Paulo: Paulinas, 1998.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e a mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 10. ed.,2006.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa crítica. In: Moreira, M. A.; Valadares, J. A.; Caballero, C. Teodoro, V. D. **Teoria da Aprendizagem Significativa**. Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, p. 47-66, 2000.

NETO, O. C.; MOREIRA, M. R.; SUCENA, L. F. M. Grupos focais e pesquisa social qualitativa: o debate orientado como técnica de investigação. In: **Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**, Ouro Preto: ABEP, 2002.

OLIVEIRA, L. H. **Exemplos de Cálculos de Ranking Médio para Likert. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisas em Administração**. Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional. Varginha, 2005.

PALACIOS, E. G.; GONZÁLEZ, J.; LÓPEZ, J.; LUJÁN, J.; GORDILLO, M.; OSORIO, C.; PEREIRA, L.; VALDÉS, L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual**. Cuadernos de Iberoamérica, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2001.

PARANÁ. **Lei 17505**, de 11 de Janeiro de 2013. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. Diário Oficial nº. 8875, Curitiba, 2013.

PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 332 p., 2008.

PEDRETTI, E. G.; BENCZE, L.; HEWITT, J.; ROMKEY, L.; JIVRAJ, A. Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. **Science & Education**, n. 17, v. (8/9), p. 941-960, 2008.

PEREIRA, M. P.; SOUZA, K. S. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**. v.17, n. 32, p 189-210, 2017.

PÉREZ L. F. M.; CARVALHO W. L. P. Tensões e possibilidades expressadas por professores de ciências em exercício sobre a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. In: BASTOS, F. (Org). **Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

PERROTTI, E, PIERUCCINI, I. **Infoeducação: acesso e apropriação de informação na contemporaneidade**. ECA/USP, 2011.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PIRES, J. M. M.; LENA, J. C.; MACHADO, C. C.; PEREIRA, R. S. Potencial poluidor de resíduo sólido da Samarco Mineração: estudo de caso da barragem de Germano. **Revista Árvore**. v. 27, n. 3, p. 393-397, 2003.

PORTAL DO MEIO AMBIENTE. **Poluição do solo**. 2005.

SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ F. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, W. L. P, et al; Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Revista Ciência & Educação**. v.7, n 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 02, n. 02, p. 110-132, 2002.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. In: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador: tecnologia e civilização, 2005, Ponta Grossa - PR. **Anais...** Ponta Grossa-PR: UTFPR, 2005.

SOLOMON, J. Methods of teaching STS. In: McCORMICK, R., MURPHY, P., HARRISON, M. (Eds.). **Teaching and learning technology**. Workingham: Addison-Wesley Publishing Company & The Open University, p. 243-250, 1993a.

SOLOMON, J. **Teaching science, technology and society**. Buckingham: Open University Press. 1993b.

SUTIL, N.; BORTOLETTO A.; CARVALHO W.; L. M. O. CARVALHO. CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de Ciências/Física (2000-2007): considerações sobre a prática educacional em física. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba. **Anais...** 2008.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 8. Ed. ver. Ampl. São Paulo: Érica, 2009.

UNESCO. **Turning on Mobile Learning in Latin America**: Illustrative Initiatives and Policy Implications, Working Paper Series on Mobile Learning, Paris, France, 2012. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216080e.pdf>, acesso em 11 de dezembro de 2019.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELLOS, E. S. **Abordagem de questões socioambientais por meio de tema CTS: análise de prática pedagógica no Ensino Médio de Química e proposição de atividades**. 2008. 217f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 161-184, 2011.

VILELA, J. A. A natureza no planeta terra e sua necessidade da filosofia para a prevenção, preservação e recuperação neste estágio da humanidade. Atas do XII Colóquio Antero de Quental. **Saberes Interdisciplinares**, v. 2, n. 22, p. 99-108, 2018.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos e sustentabilidade. Um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre - RS.** 176p., 2003.

ANEXO I

TCLE

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Educação Ambiental: diagnóstico e intervenção socioambiental como subsídios para biologia da conservação, sob a responsabilidade da pesquisadora Ana Lúcia Suriani Affonso, que irá, realizar um diagnóstico socioambiental e de percepção, e elaborar intervenções para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades relacionados a conservação ambiental para uma leitura crítica do ambiente.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você irá responder um diagnóstico socioambiental e de percepção, participando de estratégias de intervenção participativas a fim de desenvolver o entendimento crítico dos problemas ambientais locais e a aquisição de conhecimento e habilidades sobre a importância da conservação. Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o questionário sem nenhum prejuízo para você.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: O procedimento utilizado no questionário e grupo focal poderá trazer algum desconforto como constrangimento ao relatar, seus conhecimentos sobre a educação ambiental, a área de conservação e as dificuldades de preservação enfrentadas pela estação ecológica do município. O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo, que será reduzido pela não identificação do participante e não relato explícito desta. Se você precisar de algum tratamento, orientação, encaminhamento etc, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou sofrer algum dano decorrente da mesma, o pesquisador se responsabiliza por prestar assistência integral, imediata e gratuita.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de trazer melhorias para a conservação da Estação Ecológica do município em que atua, conhecendo e contribuindo na amenização dos problemas ambientais que ocorrem na comunidade, transformando a realidade local.

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o(a) Sr.(a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por meio do questionário e grupo focal serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum dos questionários e gravações nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Ana Lúcia Suriani Affonso

Endereço : Rua Benjamin Constant nº 37 – CEP: 85010-190 – Centro

Telefone para contato: (42) 9 9975-5323

Horário de atendimento: 08:00 às 17:00hrs

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em **duas vias**, sendo que uma via ficará com você.

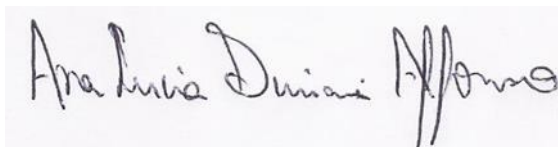
=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** em participar voluntariamente desta pesquisa. E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante / Ou Representante legal



Assinatura do Pesquisador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Colaborador(a),

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Educação Ambiental: diagnóstico e intervenção socioambiental como subsídios para a Biologia da Conservação, sob a responsabilidade de Ana Lucia Suriani Affonso, que irá, realizar um diagnóstico socioambiental e de percepção e elaborar intervenções para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades relacionados a conservação ambiental para uma leitura crítica do ambiente.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa seu filho(a) irá responder a um diagnóstico socioambiental e de percepção, participando de estratégias de intervenção participativas a fim de desenvolver o entendimento crítico dos problemas ambientais locais e a aquisição de conhecimento e habilidades sobre a importância da conservação. Lembramos que a participação de seu filho(a) é voluntária, você tem a liberdade de não querer que seu filho(a) participe, e ele pode desistir em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o questionário sem nenhum prejuízo para ele.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: O procedimento utilizado no questionário, poderá trazer algum desconforto como constrangimento ao relatar sua renda, nível de escolaridade, se possui saneamento básico e o destino dos resíduos, bem como, o conhece sobre a área de conservação e as dificuldades de preservação enfrentadas pela estação ecológica do município. O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo de constrangimento, que será reduzido pela não identificação do participante e não relato explícito desta. Se seu filho(a) precisar de algum tratamento, orientação, encaminhamento etc, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou sofrer algum dano decorrente da mesma, o pesquisador se responsabiliza por prestar assistência integral, imediata e gratuita.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de trazer melhorias para a preservação da Estação Ecológica do seu município, conhecendo e contribuindo na

amenização dos problemas ambientais que ocorrem na comunidade, transformando a realidade local.

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o seu filho(a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por meio do questionário serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum dos questionários e nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Ana Lúcia Suriani Affonso

Endereço : Rua Benjamin Constant nº 37 – CEP: 85010-190 – Centro

Telefone para contato: (42) 9 9975-5323

Horário de atendimento: 08:00 às 17:00hrs

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso seu filho(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) pai ou responsável estiver de acordo na participação do seu filho(a) deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em **duas vias**, sendo que uma via ficará com você.

=====

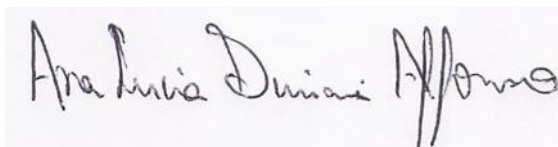
CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante / Ou Representante legal



Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE 1

Validação do jogo “O mistério de Camborim” pelo grupo de estudos do laboratório de EA da UNICENTRO

Após ter jogado “O mistério de Camborim” assinale seu grau de concordância ou discordância com as perguntas feitas abaixo em relação ao jogo.

1) Houve algo interessante no início do jogo que chamou a sua atenção. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

2) O design do jogo é atraente. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

3) Os comandos do jogo são fáceis de entender. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

4) As regras do jogo estão claras. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

5) Ficou claro como o conteúdo do jogo aborda a problemática dos resíduos sólidos. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

6) Você conseguiu identificar as diferentes dimensões da problemática dos resíduos sólidos durante o jogo. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo

Discordo muito

7)As atividades do jogo são de fácil compreensão. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

8)Sentiu prazer ao jogar. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

9)Você se sentiu bem ao finalizar o jogo. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

10)Os textos de feedback depois das questões e a narração do jogo, te ajudaram a se sentir recompensado pelo seu esforço. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

11)Ao finalizar o jogo você considera que ele pode contribuir para um olhar mais crítico sobre a temática dos resíduos sólidos. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

12)O jogo te manteve motivado a continuar utilizando-o. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente

Discordo

Discordo muito

13)O jogo oferece novos desafios em um ritmo apropriado. *

Concordo muito

Concordo

Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

14)Este jogo é adequadamente desafiador, as atividades não são muito fáceis nem muito difíceis. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

15)Depois do jogo você consegue compreender melhor a temática resíduos sólidos. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

16)Você jogaria este jogo novamente. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

17) As músicas NÃO tiraram a sua atenção durante o jogo. *

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

Deixe suas sugestões:

APÊNDICE 2

Validação do jogo “O mistério de Camborim” pelos professores do colégio público

Após ter jogado “O mistério de Camborim” assinale seu grau de concordância ou discordância com as perguntas feitas abaixo em relação ao jogo.

1) As regras do jogo estão claras?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

2) Você NÃO teve dúvidas referentes a jogabilidade do jogo?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

3) Ficou claro como o conteúdo do jogo está relacionado a problemática dos resíduos sólidos?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

4) Ficou claro como a problemática dos resíduos sólidos compreende diferentes dimensões como a ambiental, social, cultural, econômica e política?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

5) Foi possível compreender que o descarte incorreto dos resíduos sólidos possuem consequências que vão além do problema ambiental?

Concordo muito
Concordo

Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

6) É preferível ensinar sobre os resíduos sólidos com esse jogo, e não com uma aula tradicional (quadro, slides)?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

7) O conteúdo do jogo será útil para você?

Concordo muito
Concordo
Neutro/Indiferente
Discordo
Discordo muito

Deixe suas sugestões:
