

Sobre *Love, Death and Robots*, *Animatrix*, *WALL-E* e CTS

About *Love, Death and Robots*, *Animatrix*, *WALL-E* and STS

Awdry Feisser Miquelin

UTFPR/DAENS/PPGECT

awdryfei@gmail.com

Resumo

Neste artigo expõe-se alguns resultados parciais de pesquisa baseados na busca por estratégias didático-metodológicas quanto a pergunta: Como introduzir o diálogo, em sala de aula, sobre CTS baseado em animações com robôs? Primeiro introduz-se o tema para explicar a origem desta questão dentro do grupo de pesquisas. Após isso delimita-se quais são os conceitos centrais, da abordagem CTS, que permeiam o cenário teórico de fundo para a aprendizagem do tema. Apresenta-se então, extratos retirados das séries *Love, Death and Robots*, *Animatrix* e *WALL-E*, que configuram, junto a teoria da abordagem CTS, resultados parciais de pesquisa bibliográfica a serem implementados em sala de aula. Por fim considera-se em torno do emprego das obras de ficção em questão, em sala de aula, para o Ensino de Ciências, possíveis desdobramentos e obstáculos e ainda perspectivas para ou continuidade ou novas pesquisas. Visualiza-se que a exposição destes resultados, mesmo que parciais, possibilitam o aprimoramento do processo de pesquisa e o enfrentamento dos mesmos, por outros(as) pesquisadores(as) em suas realidades educacionais.

Palavras chave: CTS, Robôs, Ensino de Ciências

Abstract

This article exposes some partial research results based on the search for didactic-methodological strategies regarding the question: How to introduce dialogue, in the classroom, about CTS based on animations with robots? First, the theme is introduced to explain the origin of this issue within the research group. After that, the central concepts of the STS approach that permeate the background theoretical scenario for learning the subject are delimited. It then presents extracts taken from the series *Love, Death and Robots*, *Animatrix* and *WALL-E*, which configure, together with the theory of the CTS approach, partial results of bibliographical research to be implemented in the classroom. Finally, around the use of the works of fiction in question, in the classroom, for Science Teaching, possible developments and obstacles and even perspectives for either continuity or new research are considered. It is visualized that the exposition of these results, even if partial, make possible the improvement of the research process and the confrontation of the same, by other researchers in their educational realities.

Key words: STS, Robots, Science Teaching

Introdução

O tecnoprogressivismo, dentro da discussão de Ciência, Tecnologia e Sociedade traz as perspectivas mais assustadoras para o futuro do planeta Terra. Na citação abaixo, Buarque (1990) expõe um pouco deste contexto ao analisar a transição antes e pós Guerra Fria. Mesmo hoje, na contemporaneidade, essa colocação permanece atual observando caminhos e decisões políticas e ideológicas que tem maximizado a destruição das reservas naturais do Brasil e do mundo.

Durante os anos 50 e 60, a humanidade manteve uma euforia com o poder da economia, da ciência e da tecnologia, enquanto enfrentava um crescente temor diante dos riscos de uma guerra nuclear. Nos últimos vinte anos este clima foi invertido. Enquanto uma crescente tendência à paz afastava o terror da guerra, surgia e se consolidava um sentimento de frustração e medo diante do futuro econômico e do papel da ciência e da tecnologia.

A crítica a guerra é substituída por outra mais generalizada, que passa a ver no homem uma tendência suicida, e na civilização uma clara evolução rumo ao desastre. (BUARQUE, 1990, p. 177)

Partindo deste pressuposto é que surge a preocupação dentro do Grupo de Pesquisas em Arte, Ciência e Tecnologia como introduzir essa temática entre nossos(as) estudantes, tanto da escola básica, quanto na formação de professores na graduação. A busca em si é por diferentes estratégias para provocar estudantes sobre temas CTS baseadas em elementos da Arte o que gerou a seguinte questão: Como introduzir o diálogo, em sala de aula, sobre CTS baseado em animações sobre robôs?

Destaca-se que esta não é uma questão que se esgota neste trabalho (na verdade, desconfia-se que talvez nunca se esgote) Por isso coloca-se seguramente que o apresentado neste artigo são, resultados parciais, de pesquisa bibliográfica de leitura de imagem, que demonstram parte da racionalidade em torno de CTS e extratos das animações de ficção baseadas em robôs: *Love, Death and Robots*, *Animatrix* e *WALL-E* que possam auxiliar para provocar o diálogo e sejam diretas na reflexão sobre o papel da raça humana mediante as outras espécies do planeta Terra.

Com isso pretende-se apresentar, como objetivo, alternativas a abordagem tradicional ao introduzir a abordagem CTS, aos(as) estudantes por seu contexto histórico, mas sim pelo encantamento que animações de ficção científica, possam proporcionar ao refletir sobre a questão de pesquisa: Como introduzir o diálogo, em sala de aula, sobre CTS baseado em animações com robôs?

Fundamentos Teóricos: Sobre a abordagem CTS

A questão do pensamento crítico em torno da ciência e da tecnologia e o direito que a população possui em, desde a educação básica receber uma formação de área voltada a criticidade e a possibilidade de posicionamento sociocientíficos é pujante, para se evitar assim a incapacidade de escolher e analisar os avanços da ciência e da tecnologia e correr o risco de serem assimilados(as) pelo sistema, e o mais preocupante, sem sequer perceberem que estão tornando-se apenas engrenagens dentro de um sistema.



A Abordagem CTS então trata-se disso: focar e possibilitar a racionalidade e a criticidade necessárias advindas da história, filosofia, sociologia entre outros campos para que, numa perspectiva ativista, a população possa operar o conhecimento científico e tecnológico transformando suas realidades socialmente construídas. Essa faceta é essencial dentro da questão: por quê precisa-se ensinar sobre ciência, tecnologia e sociedade? Ainda dentro desta questão:

Na realidade, a ciência e a tecnologia não estão apenas conformando as nossas vidas para melhor, mas também, em muitas situações, fazendo-as mais perigosas. Percebemos a própria realidade através de máquinas e artefatos, e também tanto o mundo externo como o que termina dentro de nossos corpos e nossas mentes. Concebemo-nos a nós mesmos da forma como em grande parte de nossa existência no foi posto e ensinado: como complexas máquinas físico-químicas com um cérebro que, segundo investigações realizadas nas últimas décadas, tem resultado análogo a um potente e complicado computador. (BAZZO, 2010, p.113)

A colocação acima denota a necessidade que temos da abordagem CTS e sua constante complexidade¹, pois trabalha-se problematizando toda uma cultura civilizatória estabelecida a séculos, que não vê, com criticidade, a sua própria cultura científica e tecnológica ou não a percebe, ou assume uma posição de Tecnofilia mediante a mesma. Nessa perspectiva, educadores(as) podem trabalhar a abordagem CTS dialogando sobre:

A lógica primordial do comportamento humano é a lógica da eficácia tecnológica; suas razões são as razões da ciência. As notícias do dia a dia exacerbam as virtudes da C&T; os produtos são vendidos calcados nas suas qualidades embasadas em depoimentos ‘científicos’. É uma relação estabelecida tão profundamente entre a sociedade e as máquinas, que se traduz em incoerência e grave omissão nas escolas, das mais diferentes matizes, as associações profissionais e os cidadãos conscientes como um todo não procuram ter uma atuação mais presente nas análises de seus resultados. (BAZZO, 2015, p.55-56.)

Essa lógica pode remeter a concepção ingênua de Ciência e Tecnologia, que mesmo com uma educação básica pode levar os sujeitos a movimentos negacionistas como os terraplanistas e antivax, ou seja, mesmo frequentando a escola, isso demonstra não só a incapacidade de aprendizado de conteúdo, mas a provável ausência de dialogicidade e criticidade mediante a Ciência e Tecnologia que lhes foi apresentada em suas formações.

Ao contrário desta lógica e dessa formação mecanicista e livresca em Ciência e Tecnologia, acredita-se que o estudo, trabalho e pesquisas que a abordagem CTS pode proporcionar:

A educação é reconhecida nas escalas sociais como um ato que permite a formação dos sujeitos na compreensão do mundo e que possibilitaria uma participação qualificada, mas isso é possível somente quando educadores e estudantes compreenderem a educação como ato político. Segundo Freire

¹ Uso termo complexidade aqui no sentido da Religação dos Saberes proposta por MORIN (2010): “a complexidade é um problema, é um desafio e não uma resposta...” (p. 559), ou seja, muito mais do que um conceito ela se configura como uma opção constante de estudo e inquirição. Ainda coloca: “...Num primeiro sentido, a palavra *complexus* significa ‘o que está ligado, o que está tecido’...” (p. 564) Com isso MORIN (2010) coloca que este tecido não está relacionado ao sentido fabril da palavra e sim ao seu emprego biológico como composição de células interligadas e a sua constante renovação.

(2002), não existe educação neutra ou ingênua; para esse autor, é impossível que o processo de formação em prol da humanidade não envolva a formação do pensamento crítico. (SIERRA *et all*, in SANTOS & AULER, 2011, p. 349)

Toda essa discussão, mais especificamente para este artigo, dentro da abordagem CTS, remete a análise das relações humano-máquinas, ou seja, a relações de poder em torno do Tecnopólio. Como já descrito em sua relação cada vez mais dependente com as máquinas temos presenciado que a cultura humana tem rendido sua cultura as tecnologias. Sobre isso posso destacar o que POSTMAN (1994) coloca: “... Toda tecnologia tanto é um fardo como uma benção; não uma coisa ou outra, mas sim isto e aquilo.” (p.14) “... só veem apenas o que as novas tecnologias podem fazer e são incapazes de imaginar o que elas irão desfazer.” (p.15).

Arrisca-se a acrescentar mais nessa proposição de POSTMAN (1994) e dizer que essas tecnologias radicais exercem grande fascínio na humanidade e tornam-se arraigadas no imaginário social coletivo, não que isso seja um aspecto positivo, mas ao contrário esse fascínio pode tanto gerar Tecnofilia, quanto levar a Tecnofobia o que prejudica uma posição racional e crítica do conhecimento científico e tecnológico.

Metodologia de Leitura de Imagens

Para a análise das animações e, apontamento das questões sociocientíficas propostas nas mesmas, mediou-se a proposta de SILVA e NEVES (2016). Mesmo sendo animações, as mesmas apresentam momentos chaves, que, quando ‘congelados’, nos apresentam leituras propositivas que podem ser trabalhadas, até mesmo, sem a necessidade de apresentar a animação inteira. Apesar disso, se possível aos pesquisadores/professores, recomenda-se, respeitando a faixa etária indicativa, assistir a animação completa, pois as leituras de imagem podem variar e, até mesmo, complementar as que se propõe aqui.

Segundo SILVA e NEVES (2016) assume-se o método de Panofsky² uma análise baseada nos eixos pré-iconográfico, iconográfico e interpretativo. Na análise pré-iconográfica identifica-se significados factuais e expressivos na animação. A iconográfica identifica significados convencionais expressos pelos elementos da animação e, a interpretação, se apreende o significado da animação, valores simbólicos e signos culturais em sua produção. Deste modo buscou-se os motivos artísticos, análise de história e alegorias, conteúdos e valores simbólicos.

Com base no quadro da página 06, e a fig. 3 de SILVA e NEVES (2016 e 2018), ao assistir as animações, verificou-se seus motivos artísticos, a história em si e as relações de racionalidade que podem remeter a abordagem CTS: os conteúdos e valores simbólicos voltados as imagens que remetem a questões sociocientíficas contemporâneas. Na sequência, apresentam-se esses resultados.

Resultados de Leituras de Imagens: Sobre Robôs e CTS

Antes de dialogar sobre a relação CTS e os Robôs, em diálogo fictício entre os três robôs, o mesmo já destaca de que tipo de Robôs intentamos problematizar neste trabalho:

R1: Sou só eu ou esse negócio aí é um falo? (R1 perguntando aos outros robôs ao ver um míssil nuclear). R2: Para que servia? R1: A Ideia por trás disso era aniquilar o maior número de humanos possível, o mais rápido possível. R2: Esse exercício de repente ficou um pouco obscuro né? R3: Olha para ser justo

² Para melhor compreensão, sugere-se visualização do quadro que esquematiza a proposta de SILVA e NEVES (2016 e 2018), p. 6 e fig. 3 da p.32 nos artigos apontados nas Referências. Por motivos de limite de páginas não podemos apresentar o mesmo neste trabalho.

eles usaram isso poucas vezes. R1: Para ser justo, poucas vezes já seriam suficientes. R3: Muito justo! R2: Essa foi a coisa que acabou com eles? R3: Não! **Na verdade, foi a própria arrogância que destruiu seu reino, a crença de que seu reino era o pináculo da criação fez com que envenenassem a água, acabassem com o solo e sufocassem o céu, não foi necessário um inverno nuclear, apenas o outono longo e desatento do seu próprio ego.** R3: Ahh você está legal? R1: Estão desculpa, achei melhor do que dizer: ‘nah eles ferraram como eles mesmos porquê eram um bando de idiotas!’ (Os Três Robôs, Netflix, 2019, **grifos nossos**)

Estes não são aqueles robôs baseados em princípios de execução restrita de rotinas de programação fechadas. Sem desmerecer, mas a proposta aqui é extrapolar a imaginação dos leitores e discutir a relação fictícia de robôs altamente autônomos com uma inteligência artificial muito aprimorada. Em fato, muitas produções de cinema, televisão e literatura poderiam se integrar a essa discussão (nesse caso é necessária mais pesquisa), mas devido ao limite do trabalho tratou-se de três produções e suas subdivisões: *Love, Death and Robots*, *Animatrix* e *Wall-E* com robôs com inteligência artificial, integrando o foco central da história narrada.

A relação entre robôs e seres humanos é antiga e possui raízes mitológicas, incrustando sua imagem no imaginário social. Como exemplos disso pode-se citar a lenda do Golem no folclore Judaico ou os autômatos desenvolvidos por Hefesto (Vulcano na mitologia Romana) na mitologia Grega. Seres autômatos ou do grego antigo *tá techné ónta*, seres artificiais, não naturais em relação com *arché*. Por isso o fascínio pelos mesmos: produtos dos humanos com padrões e semelhanças as humanas, porém não considerados seres da Natureza como seus criadores.

Ao longo dos séculos tanto a complexidade do conceito, quanto suas formas e funcionalidades foram sendo aprimoradas. Na revolução industrial observa-se a intensa mecanização dos meios de produção e a exclusão da mão de obra humana e o surgimento da: “... máquina-ferramenta - máquinas para fazer máquinas ...” (POSTMAN, 1994, p.51).³

Mesmo não sendo o conceito de robôs desejado, neste trabalho, e, a abordagem CTS ainda levando mais de um século para assim ser denominada, na revolução industrial temos um exemplo anacrônico em como, a automação das tecnologias de produção não apenas leva a concepção linear e ingênua de desenvolvimento e prosperidade, mas sim acarretou também em retrocesso social e desigualdade (e ainda as questões socioambientais). POSTMAN (1994) descreve que:

Também não devemos deixar de mencionar a ascensão e a queda do muito difamado Movimento Luddita. A origem do termo é obscura; alguns acreditam que ele se refere às ações de um jovem chamado Ludlum, que, ao receber a ordem de seu pai para consertar uma máquina de tecer, fez ao contrário, destruindo-a. Em todo o caso, entre 1811 e 1816 surgiu amplo apoio para operários que se ressentiam, com amargura, dos cortes da nova era, do trabalho de crianças e da eliminação de leis e costumes que no passado protegeram operários qualificados. Seu descontentamento foi expressado pela destruição de máquinas, em geral na indústria de tecidos e roupas; desde então o termo ‘Luddite’ passou a significar uma oposição infantil e com certeza, ingênua contra a tecnologia. Mas os ludittes históricos não foram nem infantis

³ Para melhor entender essa revolução sugiro a leitura do capítulo 3 em *Tecnopólio* em Postman (1994), especialmente entre as páginas 49-52.

nem ingênuos. Eram pessoas que tentavam, desesperadamente, preservar direitos, privilégios, leis e costumes que lhe haviam dado justiça na antiga visão de mundo. (POSTMAN, 1994, p.52.)

Nesse caso, Postman exemplifica como as tecnologias radicais mudam tudo, elas sequestram nossa cultura, transformam nossa língua, costumes e hábitos. A vigilância crítica, como essência proposta na abordagem CTS é valorosa na formação escolar para esse sentido. Se temos esse exemplo na revolução industrial, também ao correr da história vemos o avanço dos autônomos/robôs na vida humana. Podemos citar outro grande avanço nesse sentido no desenvolvimento da Ciência e tecnologias Cibernéticas delimitadas por WIENER (1954).

Após todo esse cenário temos o fator central na história dos robôs: o constante desenvolvimento da Inteligência Artificial. Não se desmerece os avanços mecatrônicos do setor que aproximam cada vez mais os robôs de movimentos e habilidades exclusivamente humanas, mas destaco o avanço da Inteligência Artificial por seu poder, nem que seja no momento fictício, de transformar as máquinas, em autômatos similares aos humanos, tendo principalmente capacidade de livre arbítrio e vontade própria. Nesse sentido:

O mesmo aconteceu quando o *DEEP BLUE* da IBM derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov em 1997, em uma partida chamada de ‘O último ponto de resistência do cérebro’. Esse evento gerou ansiedade sobre quando os robôs começariam a conquista da humanidade, mas além de elevar o preço das ações da IBM, a partida não teve nenhum impacto significativo na vida real. A inteligência artificial ainda tinha poucas aplicações práticas, e os pesquisadores passaram décadas sem fazer nenhum avanço que fosse de fato fundamental. (KAI-FU LEE, 2019, p.17)

E continua:

Dessa vez, as coisas são diferentes. O jogo Ke Jie versus AlphaGo foi disputado dentro dos limites de um tabuleiro de Go⁴, mas está intimamente ligado a mudanças dramáticas no mundo real. Essas mudanças incluem o frenesi da IA chinesa provocado pelos jogos do AlphaGo, em meio a tecnologia subjacente que o levou à vitória. (KAI-FU LEE, 2019, p.17).

Nota-se portando que a inteligência artificial, apesar de ser uma relação não tão recente de pesquisa, possui marcos de eventos como o do *Deep Blue* e do *AlphaGo* que levam a extrapolar a imaginação em torno das condições de contorno e alcance dessa tecnologia na vida humana. Nesse sentido é que retorna-se as histórias fictícias sobre robôs. As mesmas possuem clássicos na literatura e cinema como o Livro *Eu, Robô* (1939) de Isaac Azimov que expunha as três leis da Robótica, ou o filme *Exterminador do Futuro* de 1984. Porém como colocado anteriormente, me atarei em produções mais recentes *Love, Death and Robots*, *Animatrix* e *Wall-E*.

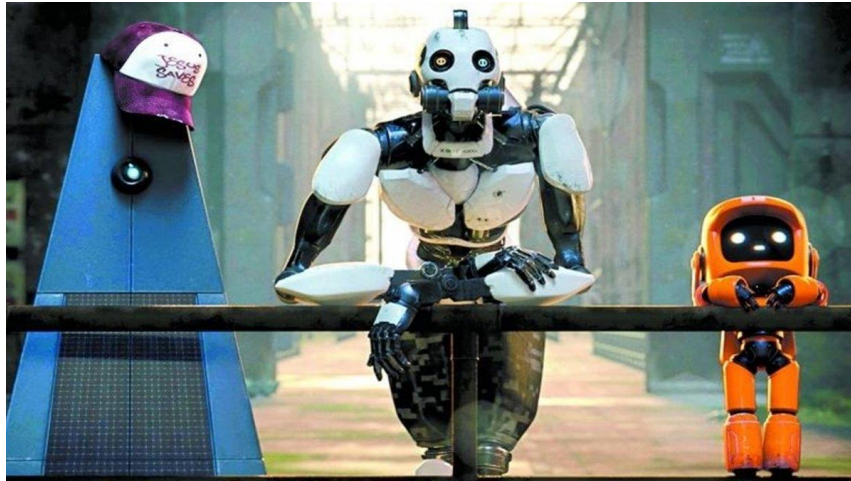
Inicia-se analisando sobre *Love, Death and Robots*. Em verdade, apesar do seu nome, necessariamente não é uma produção mista do tema. Essa série lançada em 2019 pelo canal de

⁴ O Go é um jogo de tabuleiro chinês que possui uma árvore de decisões mais complexa que o xadrez. Sua origem remete a mais de 2.500 anos atrás. O evento em questão foi uma série de 5 partidas em março de 2016 contra o campeão coreano Lee Sedol, com resultado de 4x1 para a inteligência artificial do AlphaGo. Embora pouco notado nas américas esse vento foi assistido por aproximadamente 280 milhões de telespectadores Chineses e contribuiu para a difusão em massa e o interesse dessa ciência pela China. (KAUFU LEE, 1990)



streaming Netflix compõe um conjunto de capítulos que podem ser dependentes, ou não, que envolvem o tema do título da série misturando ficção científica e fantasia. Os capítulos podem ter entre 5 min e 17 min se configurando por animações produzidas por estúdios do mundo todo. Existem vários capítulos dessa série que são passíveis de análise por nós pesquisadores da área de Educação em Ciências, atem-se ao capítulo intitulado “Os três Robôs” da primeira temporada. A figura abaixo demonstra os robôs desenvolvidos pelos mesmos e colocados na primeira citação dessa seção.

Figura 01: Imagem capturada do capítulo “Os três robôs” mostrando sua observação mediante um míssil nuclear.



Fonte: *Love, Death and Robots* da Netflix.

O cenário deste capítulo se passa numa visão pós-apocalíptica, para os humanos, onde três robôs passeiam pelo planeta Terra e tentam compreender relações biológicas, sociais e culturais dos humanos que pereceram por seu caminho. O capítulo inteiro possui 12 min e traz a imersão em uma Terra futurística sem humanos.

A todo tempo os três robôs investigam e se questionam dos objetos tanto esportivos quanto tecnológicos que faziam parte da cultura humana e satirizam os mesmos podendo levar a auto reflexão sobre nossos costumes atuais, por mais simples que eles sejam. Ver robôs analisando e satirizando os humanos pode configurar uma interessante motivação para que grupos em formação iniciem expectativa sobre discussões CTS.

Como exemplo temos a cena da Figura 02:

Figura 02: Imagem capturada do capítulo “Os três robôs” demonstrando um hambúrguer que aparentemente, mesmo após anos da extinção humana, permanece intacto sem putrefação total.



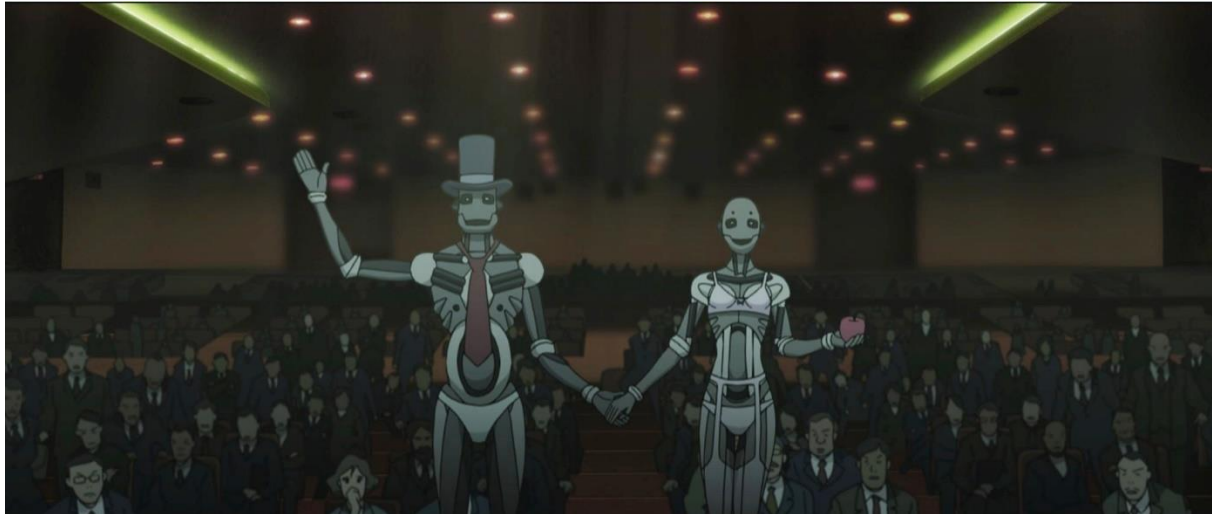
Fonte: *Love, Death and Robots* da Netflix.

Esta cena e o diálogo em torno da mesma, pode inaugurar discussões no ensino de Ciências e Tecnologia voltadas as questões sociocientíficas relacionadas a hábitos alimentares e alimentos ultra processados. A história, sociologia, filosofia, política e conceitos científicos e tecnológicos criam uma trama complexa de pesquisa e estudos que entrelaçam vários conceitos na esfera biológica, física e química que podem ter relação direta com as dinâmicas curriculares escolares. Isso contribui para um trabalho educativo que problematiza um tema através da animação e trabalha sua racionalidade pelo estudo mediado na abordagem CTS ao se estudar alimentos ultraprocessados.

Voltando a Figura 1 e a citação no início da seção, a fala da R1 sobre o fim da humanidade, soa como um ‘puxão de orelha’ da contemporaneidade que se vive. Por mais que R1 satirize ao final, a colocação das questões sociocientíficas do envenenamento dos rios, sufocamento do ar e destruição do solo é uma realidade muito presente e constante tanto em culturas urbanas quanto as campesinas é clara no emprego irresponsável de agrotóxicos, minerações ilegais, poluição de fábricas e veículos. Em fato não parece uma realidade tão fictícia e distante apresentada pelos robôs. Vemos como esse capítulo, da série, pode provocar vários temas abordados em CTS que potencializam a visão crítica de Ciência e Tecnologia em práticas escolares. Sobre essa série, portanto, apresentou-se esses extratos mais expressivos na leitura de imagem dessas produções, porém essa é uma análise que não se encerra por aí, pois outros(as) professores/pesquisadores e podem valorizar, outras cenas e imagens do mesmo, segundo suas necessidades e desafios educativos que, não foram destaque, neste artigo. Essa colocação também vale para as próximas produções *Animatrix* e *Wall-E*.

Sobre *Animatrix* tem-se caso parecido de produção em capítulos para uma série de animações lançada em 2003 e exibida atualmente pelos canais de *streaming Amazon Prime* ou *Youtube*. Essa série é oriunda no universo de ficção da Obra *Matrix* da irmãs Wachowski e complementa a história principal do filme. Apresenta-se aos dois capítulos chamados o Segundo Renascimento Parte I e II.

Figura 03: Imagem capturada do capítulo “Segundo Renascimento Parte I” Dois Robôs procurando fazer um acordo com a sociedade humana na ONU.



Fonte: *Animatrix Amazon Prime*.

A primeira dos capítulos explica como os robôs conseguiram se constituir de apenas máquinas servientes aos humanos para uma sociedade robótica livre e independente. Esse capítulo de *Animatrix* demonstra exatamente como as tecnologias radicais, denominadas por Postman (1994) podem provocar alterações expressivas na cultura humana. Como colocou-se, apesar de máquinas servientes ligadas as três leis da robótica descritas por Azimov, após uma relação abusiva entre um robô e seu dono, a inteligência artificial deste entra em um novo patamar e no conflito entre a primeira e a terceira das três leis, essa máquina assassina seu dono abusivo, dando início a caos, medo e preconceito generalizado contra os robôs.

O capítulo mostra, antes disso, que a humanidade relegou aos robôs todas as funções básicas e pesadas de trabalho de sua sociedade, permitindo que a cultura humana se dedicasse muito mais a outras funções e prazeres ofertados em seu progresso científico-tecnológico, tornando essa sociedade vazia e superficial, afetando até mesmo seu discernimento moral. Após esse assassinato de um homem, por uma máquina, os robôs, por mais que tenham se tornados seres artificiais conscientes e sencientes são julgados ao extremo como perigosos gerando uma grande onda radical de tecnofobia pela a humanidade, e a caça desenfreada pela eliminação de todos os robôs. Como consequência, uma massa de robôs consegue fugir, e forma um país continental com robôs livres. Essa sociedade exclusivamente robótica, livre dos limites biológicos da humanidade, prospera e logo cria produtos muito mais eficientes e baratos que aqueles produzidos por humanos, o que leva ao colapso econômico nas bolsas de valores humanas. Por fim os robôs tentam um acordo com os humanos na ONU, através de seus embaixadores, mas, sem sucesso, são rechaçados e os humanos declaram guerra mundial as máquinas.

Neste capítulo vemos várias questões em relação a humano-máquina que podem ser problematizadas e talvez sejam urgentes, pela abordagem CTS dentro dos bancos escolares. Questões como: a alteração da dinâmica escolar pela mediação de TIC e a IA (softwares como Chat GPT), a internet como tecnologia radical na cultura humana, as relações entre emprego de tecnologias e direitos dos envolvidos e até mesmo ciclos de violência envolvidos no emprego de Ciência e Tecnologia.

Figura 04: Imagem capturada do capítulo “Segundo Renascimento Parte II” O cavaleiro robô apocalíptico.



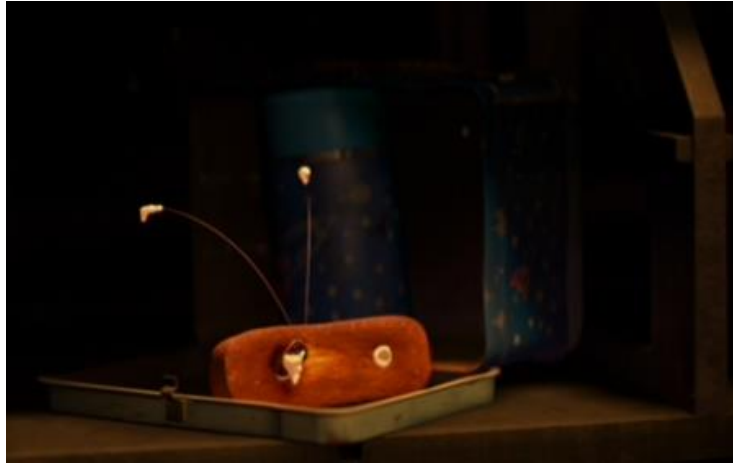
Fonte: *Animatrix Amazon Prime*.

A Figura 04, mostra cena icônica alusiva a um robô sendo o cavaleiro do apocalipse como na Bíblia. A guerra declarada da humanidade contra as máquinas, nesta ficção foi a ruína da espécie humana e do planeta Terra. Em seu início os robôs incansáveis e com sua inteligência artificial voltada para táticas de guerra inicia a dizimação dos seres humanos. Os robôs se mantinham energizados por baterias solares e a humanidade, num emprego desesperado de proteção resolve laçar um boqueio total de nuvens negras, para a luz do Sol. Isso não prejudicou as máquinas que possuíam reserva de energia e numa alusão aos experimentos com cobaias humanas, pelo regime nazista da segunda guerra, já haviam finalizado pesquisas biofísicas para utilizar os próprios serem humanos como baterias de 6V. A humanidade perde a guerra e os seres humanos cativos são submetidos a uma realidade simulada chamada de *Matrix*, mas na realidade são baterias sendo cultivadas em grandes fazendas de energia controladas pelos robôs.

A parte 2 neste capítulo expõem vários temas para serem discutidos como questões sociocientíficas: O Sol como fonte primária de energia da Terra, o emprego de políticas para a matriz de energia renovável em nosso país, o uso de cobaias na ciência e questões biológicas físico-químicas do organismo humano. Esses dois capítulos de *Animatrix* podem levar a vários temas para uma reflexão crítica mediada pela abordagem CTS.

Por fim, *WALL-E*, talvez seja a mais famosa das produções, relacionadas no Ensino de Ciências. Existe vasta produção de pesquisa publicadas com seu emprego em sala de aula. Apresenta-se apenas os elementos que remetem ao diálogo inicial necessário para introduzir a abordagem CTS e que se configuram como extratos de resultados da leitura de imagem que se obteve. De maneira geral esse filme possui grande potencial para discutir questões ambientais, mas o que se apresenta dissona um pouco disso.

Figura 05: Imagem capturada do filme *WALL-E* A barata e o alimento industrializado.



Fonte: *WALL-E* Disney +.

WALL-E é um robô compactador que conseguiu aprimorar sua inteligência artificial após os seres humanos produzirem uma poluição gigantesca o que tornou a vida insustentável na Terra, levando ao abandono do planeta e vivência em naves espaciais. Inicia-se analisando a cena da Figura 05. *WALL-E* tem uma relação de amizade com uma barata. Apensar de insustentável para outros seres vivos, essa barata sobrevive neste ambiente e o robô, constantemente oferece a ela, alimentos industrializados que não sofreram putrefação, mesmo após muitos anos de sua produção. Outra cena destaque é quando *WALL-E* encontra um isqueiro e o acende em frente a uma geladeira, contrapondo dois avanços na qualidade de vida dos seres humanos: o domínio das técnicas do emprego do fogo e o desenvolvimento da refrigeração pela aplicação das Leis da Termodinâmica. Já no espaço vemos seres humanos obesos e altamente dependentes de tecnologias para se locomover, além de isolados pelas mesmas devido a essa ‘nova’ cibercultura. Temos também uma cena rápida onde é possível ver uma aula para crianças sendo ministrada por um robô professora. E por fim destaca-se as cenas em que mostram a imagem icônica de uma planta nascendo dentro de uma bota.

Essas cenas destacadas em especial, podem provocar o diálogo na abordagem CTS em torno dos temas sociocientíficos: os conservantes, a produção e o consumo de alimentos ultraprocessados, as mudanças e relações histórico, culturais e sociais em torno do domínio das técnicas de emprego do fogo e da refrigeração, os impactos físicos e psicológicos a interação e dependência tecnológica, o papel dos professores e da escola mediante as tecnologias radicais e a sobrevivências das outras espécies mediante a ação destrutiva da cultura civilizatória humana.

Considerações Finais

Longe de configurar um tratado sobre a abordagem CTS e seu imbricamento com a animações de robôs, este artigo tratou de expor resultados parciais e de cunho teórico-bibliográfico, em como algumas produções artísticas ligadas ao tema, podem abrir a possibilidade de problematizar questões sociocientíficas e inaugurar o diálogo com públicos escolares (escola básica e graduação) para uma visão crítica da Ciência e Tecnologia.

A princípio essa sistematização teórica apresentada aqui é pensada para as disciplinas que envolvem Biologia, Física, Química e suas tecnologias, mas não se descarta seu emprego em outros campos curriculares e dentro do campo da racionalidade dos conteúdos envolvidos nas produções propostas, acredita-se que diferentes sistematizações e relações criativas podem ser pesquisadas.

Visualiza-se esse artigo como início de pesquisa bibliográfica e provocativa a professores(as)/pesquisadores(as) entusiastas da complexidade entre Arte, Ciência e Tecnologia e suas possibilidades de compatibilidade com o trabalho pedagógico voltado a abordagem CTS. Desta maneira a comunidade de pesquisa e leitores que apreciarem este artigo são convidados a colocá-lo a prova em seus palcos de pesquisa escolar para que novos resultados sejam obtidos oriundos da razoabilidade da sala de aula.

Atualmente, no Grupo de Pesquisas em Arte, Ciência e Tecnologia, encaminha-se para sua aplicação prática e intenta-se se possível, apresentar também futuramente os resultados de sua aplicação e de aprendizagem numa prática embebida e direcionada a reflexão crítica da Ciência e Tecnologia. Quanto a questão inicial de pesquisa acredita-se o alcance de apenas uma faceta inicial de introdução a um diálogo voltado a robôs e a abordagem CTS. Mesmo dentro da Arte existem inúmeras outras produções na pintura, escultura, música entre outros que também poderiam ser empregadas para tal. Considera então essa questão sem esgotamento e, talvez, um trabalho constante dentro da dinâmica da pesquisa acadêmica em Educação em Ciências e Tecnologia, além de um caminho comunitário e o valor do enfrentamento do mesmo, no palco do ENPEC.

Agradece-se ao CNPq pelo financiamento deste trabalho através do Edital Ciência na Escola.

Referências

BAZZO, Antonio Walter. **De Técnico e de Humano: questões contemporâneas.** Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2015.

BAZZO, Antonio Walter. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica.** 2 ed. – Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2010.

BUARQUE, Cristovan. **A Desordem do Progresso: o fim da era dos economistas e a construção do futuro.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1990.

LEE, Kau-Fu. **Inteligência Artificial: como robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vivemos.** Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

MORIN, Edgar. **A religião dos saberes: o desafio do século XXI.** 9ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: A rendição da cultura a tecnologia.** São Paulo: Nobel, 1994.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília, Editora Universidade de Brasília, 2011.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da.; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **Leitura de Imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas.** R. Labore Ens. Ci., Campo Grande, v.1, n.1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2866> Acesso em 14 nov. 2022.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da.; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência.** Em Aberto, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set/dez. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329978584_Leitura_de_imagens_como_possibilidade_de_de_aproximacao_entre_arte_e_ciencia Acesso em 14 nov. 2022.

WIENER, Norbert. **Cibernética e Sociedade: O uso humano de seres humanos.** 2ª edição, São Paulo: Cultrix, 1954