

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

HISTÓRIA EM QUADRINHOS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE REFLEXÕES SOBRE O MEIO AMBIENTE

Crystofer Valdeilson Flor da Silva¹, Emerson Ferreira Gomes²

¹ Estudante do curso Automação Industrial integrado ao ensino médio, Voluntário PIVICT, IFSP, Campus Boituva, scrystofeer@gmail.com

² Professor EBTT, IFSP, Câmpus Boituva, emersonfg@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.00-1 - Ensino-Aprendizagem

RESUMO: Esta pesquisa parte de um projeto de ações que visa à disseminação da importância dos cuidados ao meio ambiente por meio da ciência de forma lúdica com Literaturas em formato de histórias em quadrinhos para o público da Educação Básica. A pesquisa ocorre no contexto de um projeto de divulgação científica que ocorre no IFSP que tem como característica a abordagem lúdica de temas científicos em conexão com manifestações artístico-culturais e temas sociais e ambientais, por meio de intervenções não-formais em ambiente escolar a partir de Histórias Em Quadrinhos (HQ). Fundamenta-se nas propostas pedagógicas socioculturais e nos estudos da área de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A pesquisa consiste na análise de obras em quadrinhos, a partir da análise de discurso, estabelecendo conexões entre a ciência em seus níveis conceituais, epistemológicos e sociais, trazendo em debate questões relacionadas à natureza da ciência e à importância dos cuidados ambientais no fazer científico. A análise dessas obras, permitirá ações de divulgação científica com as obras literárias em espaços formais e informais de educação.

PALAVRAS-CHAVE: literatura; divulgação científica; impactos ambientais; histórias em quadrinhos

GRAPHIC NOVELS AND SCIENTIFIC DISSEMINATION: AN ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF REFLECTIONS ABOUT THE ENVIRONMENT

ABSTRACT: This research is part of an action project that aims to disseminate the importance of caring for the environment through science in a playful way with Literature in comic book format for the Basic Education public. The research takes place in the context of a scientific dissemination project that takes place at IFSP, which is characterized by a playful approach to scientific themes in connection with artistic-cultural manifestations and social and environmental themes, through non-formal interventions in a school environment from Graphic Novels. It is based on sociocultural pedagogical proposals and studies in the area of Science, Technology and Society (STS). The research consists of the analysis of comic works, based on discourse analysis, establishing connections between science at its conceptual, epistemological and social levels, bringing into debate issues related to the nature of science and the importance of environmental care in scientific practice. The analysis of these works will allow scientific dissemination actions with literary works in formal and informal educational spaces.

KEYWORDS: literature; scientific dissemination; environmental impacts; graphic novels.

INTRODUÇÃO

O elemento motivador de nosso trabalho surge a partir das possibilidades da divulgação da Ciência e sua relação Tecnologia, Sociedade e Ambiente a partir dos quadrinhos, que visa mostrar a importância dos cuidados ambientais. A utilização da Literatura como elemento motivador na divulgação e no ensino de ciências é um tema que possui algumas publicações na pesquisa na área de educação em ciências. Dentre os trabalhos que permeiam esse tema, identificamos que os aspectos conceituais podem ser discutidos em sala de aula numa interface que envolva diferentes níveis epistemológicos e sociais. Do ponto de vista social, encontramos trabalhos que norteiam os aspectos sociais consequentes da ciência, debatendo sobre seu papel sociopolítico (Piassi e Pietrocola, 2007), cultural (Brake e Thornton, 2003), e o impacto ambiental (Machado, 2008). Nesse caso as Histórias em quadrinhos podem ser utilizadas para despertar o senso crítico do aluno e a maneira de enxergar problemas ambientais e as causas envolvidas, melhorando a maneira de lidar e refletir sobre os danos ao nosso planeta. Quanto às pesquisas que norteiam a reflexão filosófica, a partir da literatura de quadrinhos e da arte sequencial, identificamos trabalhos que refletem sobre: a utilização do imaginário em sala de aula (Gomes Maluf e Souza, 2008; Ramos, 2012), inferir sobre o aspecto ontológico da ciência (Cardoso, 2006), debater sobre aspectos emocionais presentes na educação em ciências (Piassi e Pietrocola, 2007), e que identificam os obstáculos epistemológicos que circundam a ciência (Zanetic, 2006). Observam-se ainda alguns trabalhos que discutem sobre o próprio método de investigação das obras de histórias em quadrinhos em relação a impactos ambientais, seja num viés baseado na filosofia da ciência (Oliveira e Zanetic, 2008) ou mediante a análise literária e semiótica (Piassi e Pietrocola, 2009). Para Georges Snyders (2001, p. 136), a literatura é, assim como a própria escola, “diferente da vida”, sendo possível sua “transposição” através de um “distanciamento em relação aos acontecimentos vividos”. Por conta disso, de forma gradual, o professor pode possibilitar o acesso dos estudantes a obras clássicas da literatura. Isso se contextualiza com duas premissas: para que “as formas eruditas de cultura” não se restrinjam a uma minoria (Candido, 1995, p. 262) e que os horizontes dos estudantes sejam abertos através de uma “cultura elaborada” (Snyders, 1988, p. 51).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudante está exposto a diversos multimeios que lhe permitem a leitura. Os sites na internet, dispostos na forma de redes sociais, blogs, microblog e chats são meios pelos quais nossos alunos exercitam a escrita e a leitura no ambiente virtual.

Para elaboração dos produtos divulgação científica, adotamos uma sistemática que envolve três etapas: (1) Análise discursiva das HQs, a partir de seu contexto original, em relação à produção de sentido e às condições de produção, circulação e consumo, seus conteúdos e valores por elas veiculados (Fiorin, 2009). A Análise de Discurso, conforme afirmação de Maingueneau (2008, pág. 153) sugere uma prática interdisciplinar que integra a “natureza da linguagem e da comunicação humana” com a sua “dimensão cognitiva”, inscrita em atividades sociais. No sentido social do discurso podemos também estabelecer as condições em que ele foi produzido, ao que Pêcheux (1997, p.63) questiona: “O que quer dizer esse texto?”; “Que significação contém esse texto?”; “Em que o sentido desse texto difere do outro?”. Além das condições de produção e da dimensão social do texto, a Análise de Discurso possibilita investigar o aspecto ideológico do texto, o que nos leva a Bakhtin que verifica no discurso um significado ideológico além do texto (Bakhtin; Volochinov, 2006, p. 31). (2) Debate sobre os temas relacionados à emissão de carbono e suas consequências em impactos ambientais, além de outros fatores prejudiciais para o planeta Terra e à ciência a partir das obras literárias utilizando referências da área de CTS (Auler, 2008; Freire, 2013). Nesse contexto são evidenciados aspectos conceituais, heurísticos e sociais da ciência e do meio ambiente. (3) Produção de materiais visando a divulgação da ciência e a incorporação da manifestação artístico cultural a um processo educativo em situação não-formal voltado para estudantes do ensino básico, com base na análise e em discussões do clube. Foram analisadas nesta pesquisa duas HQs sobre impactos ambientais, que consistem em “O Mundo sem Fim” (Jancovici; BLAIN, 2023) e “Trinity” (Fetter-Vorm, 2013). No caso desta pesquisa, trouxemos essas obras no espaço da divulgação científica. Nesse sentido, o orientando se encarregou de analisar as obras e mediar as sessões de leitura e debate das obras. Tais obras estão inseridas no gênero de arte sequencial conhecida como histórias em quadrinhos, que se caracterizam por divulgar

conhecimentos sociais e ambientais de maneira didática através das HQs na qual muitas possui uma leitura leve, compreensível e didática, podendo assim, disseminar os cuidados ambientais e os riscos da emissão de substâncias nocivas para a nossa atmosfera de uma maneira ampla e acessível.

As Esferas do Conhecimento Sistematizado, estabelecidas por Piassi (2007), apresentam possíveis categorias de presença de temas científicos em produtos culturais e obras artísticas: Esfera conceitual-fenomenológica (C) relacionada aos produtos da ciência, como os conceitos, fenômenos e leis que categorizam esse processo; Esfera histórico-metodológica (H): relacionada aos processos que tangem a ciência, como sua história, filosofia e metodologia; Esfera sociopolítica (S): relacionada aos aspectos externos à ciência, como a inter-relação com a sociedade, economia, ambiente e temas transversais contemporâneos. No caso desta pesquisa, essas esferas podem ser alocadas da seguinte forma:

Tabela 01: Esferas do Conhecimento Sistematizado em Impactos Ambientais

Conceitual-Fenomenológica	Histórico-Metodológica	Sociopolítica
C1: Aquecimento Global	H1: Avanço Científico	S1: Questões Éticas e Ambientais
C2: Formas de Energia	H2: Era Atômica	S2: Questões Ideológicas
C3: Fontes de Energia	H3: Métodos de obtenção de energia	S3: Impactos da Ética na reflexão ambiental

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das obras sequenciais foram feitas através da análise de discurso (Bakhtin; Volochínov, 2006, p. 31) e por meio das Esferas do Conhecimento Sistematizado estabelecidas por Piassi (2007).

ANÁLISE DE DISCURSO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO “O MUNDO SEM FIM”

Iniciando a análise, é importante mencionar o contexto em que toda a obra se baseia. Em Primeiro, lugar, o enquadramento se dá através da obra “O mundo sem fim” publicada em 29 de outubro de 2021 a qual aborda de maneira lúdica os conceitos de energia e como o aquecimento global está se intensificando a cada ano pela emissão em grande escala de gás carbônico. Além disso, o produtor da obra, Jean Marc Jancovici, é um especialista em clima e energia e escreveu a obra junto com seu ilustrador Christophe Blain, juntos criaram uma obra para ensinar de forma lúdica e para a conscientização da emissão de carbono e seus impactos na Terra. Outrossim, no quadrinho, ambos os autores são personagens da história, o escritor Jancovici é retratado como um filósofo aristotélico enquanto Cristophe é retratado como um leigo no assunto. Assim, a história se desenvolve com Jancovici ensinando esses conceitos a seu discípulo. Partindo para o público alvo, os Impactos Ambientais é uma problemática importante a ser ensinada e compreendida para quaisquer destinatários, podendo ser ensinado em escolas e em espaços públicos. Diante disso, o público alvo da obra tende a ser para a população geral e para aqueles que buscam compreender mais sobre os fatores Climáticos. Como se dá o aquecimento global? Com a emissão do dióxido de carbono e gases liberados através da queima de combustíveis fósseis no intuito de gerar energia, intensifica o processo natural da terra para manter sua temperatura adequada, chamado efeito estufa. É importante ressaltar que o efeito estufa é um processo natural enquanto o aquecimento global é totalmente antrópico. Diante dessa perspectiva, a obra traz diversos aspectos ideológicos e reflexivos durante sua trama, pois, nos dias atuais, a emissão de carbono de forma excessiva é uma problemática pertinente, já que no sistema capitalista (o qual a população vive atualmente), a busca pelo lucro é o alcance principal, muitas vezes ignorando políticas sociais criando estigmas sobre desmatamento e uso de combustíveis fósseis para criação de fábricas e uso de energia, é possível perceber essa crítica ao decorrer da obra. Nessa perspectiva, Jancovici é um especialista em energia nuclear, e sua obra gira em torno de uma propaganda de tal tipo energético, transferindo aspectos reflexivos para o leitor. Ademais, um fato importante a ser mencionado, é que a obra evita o pessimismo em relação a reversão de tal problemática, mas nem por isso deixa de ser realista sobre a situação atual e as ações humanas. A

alternativa de reversão do quadrinho se dá através do uso de energia Eólica (o qual possui um custo mais caro para a produção de energia o que torna distante para a sociedade atual), de acordos internacionais, novas tecnologias e mudança de atitudes. Em acréscimo, entrando no tópico do antropocentrismo, a obra comprova como a influência humana contribui para o aumento do efeito estufa terrestre, mostrando como alternativa o comunitarismo para sanar tal estigma. Portanto, o quadrinho traz diversas reflexões sociais importantes para a população e aqueles que a comandam do topo da pirâmide hierárquica, relacionadas à dopamina em excesso e ao consumismo, os quais são fatores consideráveis para as mudanças climáticas, e para que não ignorem os danos que estamos causando no nosso planeta, a obra também usa as ilustrações de formas estratégicas para aquilo que não foi compreendido no texto, seja compreendido pelas imagens.

1.2 ANÁLISE DE DISCURSO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO “TRINITY”

Trinity é o nome dado ao primeiro teste de bomba nuclear, o qual foi testado em 16 de julho de 1945 com cientistas trabalhando em sigilo para o exército Americano no contexto da Segunda Guerra mundial, no intuito de finalizar a guerra mais depressa que os nazistas. Nesse sentido, sua explosão deixou crostas de vidros no chão do Novo México dando início a chamada era atômica. Sob essa ótica, quando descoberto o processo de fissão nuclear, os cientistas de imediato já sabiam dos perigos relacionados ao uso do urânio, dessa maneira, antes mesmo das criações dos protótipos, a família Curie já havia mostrado os perigos do urânio e seus isótopos em si.

A história conta desde a análise do átomo de urânio no século XIX até a trágica destruição de Hiroshima e Nagasaki. A obra foi publicada em 1 de janeiro de 2014, escrita pelo americano Jonathan Fetter-Vorm e, em relação ao público alvo, é direcionado a jovens e adultos, já que, não menospreza a inteligência de nenhuma faixa etária, mas também, principalmente aos alunos de ensino médio pois trata de maneira didática -balançando os termos técnicos facilitando a leitura- conceitos de física e química ensinados no ensino regular.

Ao decorrer da obra é possível perceber a crítica em volta de diversos conceitos da ética, ecologia e política. Diante disso, diversos questionamentos são levantados durante a obra sobre tamanho desenvolvimento tecnológico, pois, vários Cientistas participaram em um desenvolvimento científico para a criação de uma arma com escala destrutiva inigualável. Através disso, é possível perceber como a ética interfere no desenvolvimento tecnológico, e que, nem sempre, os danos do pós são considerados no desenvolvimento científico. Ademais, a criação do projeto Trinity, ocorreu no intuito de uma nova corrida de status, pois acreditava-se que aquele país que terminasse a primeira bomba primeiro, acabaria com a guerra, mostrando um cenário atual nos dias de hoje, o qual países estão em busca de status para interesses políticos e econômicos, ignorando até mesmo, os impactos ambientais os quais tais avanços proporcionaram ao planeta. Portanto, a obra se passa nessa ideia dos EUA terminar a bomba antes dos nazistas levantando os estigmas sobre a sociedade em volta, a qual foi prejudicada diante de tudo isso. De acordo com a ciência, isso seria ético? Vale a pena o risco do uso da energia nuclear? São esses questionamentos que o Autor aborda ao decorrer da trama, mostrando todo o poder político e militar envolta do plano Manhattan com até mesmo o físico Robert Oppenheimer por trás.

Tabela 02: Histórias em quadrinhos Seleccionadas referentes às Esferas do Conhecimento Sistematizado.

Autor(a)	País de Origem	HQ	Ano	Temática	C 1	C 2	C 3	H 1	H 2	H 3	S 1	S 2	S 3
Jean Marc Jancovici	França	O mundo sem Fim	2021	Energia e emissão de carbono									
Jonathan Fetter-Vorm	EUA	Trinity	2014	Bomba atômica									

CONCLUSÕES

O pedagogo francês Georges Snyders, em sua obra “A Alegria na Escola”, afirma que o espaço escolar é um ambiente onde a “cultura primeira” trazida pelo estudante – sendo esta decorrente de sua “experiência direta da vida” (Snyders, 1988, p. 23) ou a partir da recepção dos produtos da cultura de massa (Snyders, 1988, p. 30) – deve ser incorporada ao processo educacional, no sentido que traz a satisfação ao educando (Snyders, 1988, p. 36). O objetivo desta pesquisa é justamente esse, divulgar a ciência, despertar o interesse dos educandos a partir de obras da cultura de massa, no caso, a partir dos livros como histórias em quadrinhos. Com os resultados prévios deste estudo foi possível notar um maior interesse da comunidade nos temas abordados, tais como emissão de dióxido de carbono e seus impactos na vida terrestre, mudanças climáticas e impactos ambientais, que são considerados complexos e muitas vezes deixados de lado devido essa dificuldade de os assemelhar ao dia a dia, mas usando um produto da cultura pop acaba facilitando seu entendimento, quando se é compreendido que a ciência também está presente ou pode ter uma conexão com os produtos culturais que consumimos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Crystofer Valdeilson Flor da Silva contribuiu com o levantamento bibliográfico, análise e redação. Emerson Ferreira Gomes procedeu com o levantamento bibliográfico e revisão. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica (PIVICT) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), pela chance de poder desenvolver esta pesquisa e com ela poder difundir a ciência de forma lúdica para todos os públicos.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 69-83, 2003.

BAKHTIN, M; VOLOCHÍNOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem: Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 12. ed. São Paulo: Hucitec. 2006.

BRAKE, M.; THORNTON, R. **Science fiction in the classroom. In: Physics Education**, Bristol, v. 38, n. 01, p. 31-34, jan. 2003.

CÂNDIDO, A. **O direito à literatura**. In: Vários Escritos 3. ed. p.235-263. São Paulo: Editora duas cidades, 1995.

CARDOSO, C. F. Ficção científica, percepção e ontologia: e se o mundo não passasse de algo simulado? **História, Ciência, Saúde – Manguinhos** vol. 13 (suplemento), p. 55-70, out. 2006.

CARVALHO, R. M. B. G. S.: em Busca da Alegria na Escola. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 15, n. 32, p. 151-170, dez. 1999.

FETTER-VORM, J. **Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica**. Três Estrelas: São Paulo, 2013.

FIORIN, J. L. **Elementos de Análise de Discurso**. São Paulo: Contexto, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013.

GOMES, E. F. **Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências**. 2016. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo: USP, 2016.

GOMES, E. F. et al. Rock no Espaço: A Presença de Temas Relacionados à Astronomia em Canções Contemporâneas. In: XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. 2019. Salvador/BA. **Anais do XXII SNEF**. São Paulo: SBF, 1-7.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. de A Ficção Científica e o ensino de ciências: O imaginário como formador do real e do racional. In: **Ciência e Educação** v. 14 n. 2, p. 271-282, 2008.

JANCOVICI, J. M; BLAIN, C. **O Mundo sem Fim**. São Paulo: Nemo, 2023.

MACHADO, C. A. Filmes de Ficção Científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. In: **Ciência e Educação** v. 14 n. 2, p. 283-294, 2008.

MAINGUENEAU, D. Discurso e análise do discurso. In: SIGNORINI, I. (org.) **[Re]discutir texto, gênero, discurso**. p. 135-156. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

OLIVEIRA, A. A; ZANETIC, João. Critérios para analisar e levar para a escola a ficção científica. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Ata do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba: UFTPR, 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/resumos/T0126-2.pdf>>. Acesso em 02 abr. 2020.

PÊCHEUX, M. Análise automática de discurso. In: **Por uma análise automática de discurso: Uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. Tradução de Eni Pulcinelli Orlandi. 3. ed. p. 61-162. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

PIASSI, L. P. Contatos: **A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP, 2007.

PIASSI, L. P; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: Ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. In: **Ciência e Ensino** vol. 1 p. 8-20, novembro de 2007.

_____. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Educação e Pesquisa**, v. 35, p. 525-540, 2009.

RAMOS, J. E.F. **A ciência e o insólito: o conto de literatura fantástica no Ensino de Física**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SNYDERS, G. **A Alegria na Escola**. Traduzido por Bertha Halpern Guzovitz e Maria Cristina Caponero. São Paulo: Ed. Manole, 1988.

SNYDERS, G. Alunos Felizes. **Reflexão sobre a alegria na escola a partir de textos literários**. Tradução de Cátia Ainda Pereira da Silva. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

ZANETIC, J. “Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas.” **História, Ciência, Saúde – Manguinhos** volume 13 [suplemento] p. 55-70 2006.