

Literatura e Ciências: Construindo conexões para o desenvolvimento da alfabetização científica

RESUMO

Salete da Silva

saletedasilva66@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-9072-4712>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil

Polônia Altoé Fusinato

altoepoly@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-4698-8574>

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil

Shalimar Calegari Zanatta

shalicaza@yahoo.com.br
<http://orcid.org/0000-0003-0302-8300>

Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Paranavaí, Paraná, Brasil

Considerando as questões ainda emergentes, envolvendo as dificuldades para a formação de leitores, bem como, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos alunos, esta pesquisa tem como objeto de investigação o Acervo 2013, do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), direcionado aos alunos do Ensino Médio, tendo como objetivo geral averiguar a potencialidade destes livros para o trabalho articulado entre Literatura e Ciências, na perspectiva da AC. Este trabalho é de natureza qualitativa, com finalidade exploratória, fazendo uso da revisão bibliográfica e da pesquisa documental. Para a análise dos dados, utilizamos o método indutivo e como metodologia a Análise Textual Discursiva (ATD), fundamentada em Moraes e Galiuzzi (2005). Como resultado, a Abordagem CTS se constituiu como um pilar que inter-relacionou oito obras literárias, que foram identificadas como elementos catalisadores das áreas de Literatura e Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Literatura e Ciências. PNBE 2013. Alfabetização Científica.

INTRODUÇÃO

Charles Percy Snow (1905-1980), físico e escritor inglês, ao proferir a palestra *The Two Cultures*, em 7 de maio de 1959, no *Senate House*, na *Cambridge University*, inovou ao proclamar que as áreas das Ciências e das Humanidades estavam separadas em "duas culturas", com cientistas e não cientistas se mantendo isolados, cada grupo em sua esfera de trabalho. Segundo ele, a divisão entre estes dois campos foi originada por diversos fatores, que se constituíram devido às problemáticas sociais e à demasiada especialização dos campos científicos, além da resistência de muitos literatos, que permaneceram contrários a qualquer mudança, que implicasse em abandonar a sua própria visão de mundo. A respeito desta situação, Snow (1995, p. 29) aponta que “[...] esta polarização é pura perda para todos nós. Para nós, como pessoas, e para a nossa sociedade. É ao mesmo tempo, perda prática, perda intelectual e perda criativa”.

No que tange aos resultados desta divisão entre as culturas científica e humanística, nota-se uma concordância entre as ideias de Snow (1959) e Morin (2003), uma vez que este último atesta que a fragmentação destas duas áreas acarreta na percepção de uma cultura científica descontextualizada, que, por conseguinte, provoca um esvaziamento da cultura das humanidades, pois, quando o indivíduo/cidadão é privado “[...] da reflexão sobre os problemas gerais e globais, torna-se incapaz de pensar sobre si [...] e de pensar os problemas sociais e humanos [...]” (MORIN, 2003, p. 17-18).

No Brasil, as divisas fixadas entre as áreas da Ciência e das Humanidades ficam evidentes quando se observa como é organizado o ensino: pela segmentação dos conhecimentos (os ditos conteúdos) e das disciplinas (ou componentes) curriculares), em todos os níveis e modalidades. Ademais, pela análise do contexto em que ocorre a formação docente, verifica-se que esta tem sido planejada e executada sob a mesma perspectiva, nas últimas décadas, sem a preocupação de se promover conexões entre os diversos saberes.

Entretanto, contrariando a situação vigente na organização do ensino, Morin (2003, p. 13) assegura que as problemáticas emergentes, na contemporaneidade, precisam ser examinadas sob enfoques “[...] polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários”. Conforme o mesmo autor, não temos nos mostrado capazes para solucionar as demandas desafiadoras e essenciais que afetam a sociedade atual, pois, à medida que os problemas vão se tornando “[...] multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade, quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise, quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais imprevisíveis eles se tornam” (MORIN, 2003, p. 14-15).

Assim como Snow (1959, 1995) e Morin (2003), encontramos outros pesquisadores que têm se dedicado a fomentar a construção de uma cultura que busque a integração dos saberes, que seja comum a todos. No tocante a esta percepção da realidade, que se encontra envolvida pela complexidade, consideramos que tal tema precisa receber mais a atenção dos estudiosos, pois ele ainda é investigado de forma periférica.

Devido a estas convicções, a Literatura e a Ciência são concebidas, pela maioria da sociedade, como conjuntos de conhecimentos divergentes, isolados, que não oferecem condições para a articulação de afinidades. Nessa vertente, a Literatura tem sido caracterizada, ao longo do tempo, como a área responsável por despertar a ludicidade e a emoção do ser humano; e o responsável por sua

criação, ou seja, o escritor/autor, é aquele sujeito impelido pela vocação e pelo talento, supondo-se que estas qualidades já lhes são inerentes desde o seu nascimento. Contrastando com tal ideia, à Ciência é atribuído um caráter prático e operacional, sendo exigido um alto investimento do cientista, para que seja reconhecido como um profissional capaz de executar, com eficiência, as funções relativas a esta área.

Em face desta problemática, pesquisadores, como Zanetic (1989, 2005 e 2006); Silveira (2013); e Silveira e Zanetic (2016), têm investigado a possibilidade da utilização da literatura como instrumento pedagógico para a discussão de conteúdos / temas científicos, considerados primordiais para a humanidade, bem como, para o tratamento das demandas acarretadas pelo intenso desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Os referidos autores argumentam que a abordagem de obras literárias, de forma planejada e orientada pelo professor, pode promover maior interesse dos estudantes, colaborando, portanto, para o processo de ensino e aprendizagem, envolvendo conhecimentos científicos, além de favorecer a capacidade de leitura dos alunos.

Ao tratarmos da Literatura e da Ciência, de forma articulada, torna-se quase obrigatório discutir alguns aspectos referentes à Alfabetização Científica (AC) que, neste trabalho, será adotada de acordo com a visão postulada por Sasseron e Carvalho (2011, p. 60), que a definem como o “[...] ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida”. Consoante as autoras, o estudante alfabetizado cientificamente deve ser capaz de entender termos e conceitos científicos; a natureza da ciência e os processos de sua produção e desenvolvimento; os vínculos entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), demonstrando competência para aplicar os conhecimentos assimilados, ao longo de sua existência.

Em face do contexto apresentado, este trabalho se justifica devido à sua importância em investigar obras que possam servir como ponte entre Literatura e Ciências, tendo como foco o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), Acervo do ano 2013, direcionado aos estudantes do Ensino Médio, propondo-se como objetivo geral verificar se alguns livros deste Acervo apresentam potencialidade como elementos catalisadores para o trabalho articulado entre Literatura e Ciências. Ademais, como objetivos específicos, pretende-se indicar uma abordagem que possa colaborar para a promoção da Alfabetização Científica dos alunos, além de contribuir para a prática dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

INTERCONEXÕES ENTRE LITERATURA E CIÊNCIAS: COMPROVAÇÃO DE OCORRÊNCIAS

Como foi apontado na introdução deste trabalho, embora se consiga identificar a forte influência do conhecimento científico e tecnológico, em vários segmentos de nossa vida cotidiana, é possível observar, também, como fato contraditório, o desinteresse da maioria dos alunos pelas aulas de ciências. As justificativas para tal ocorrência vão desde as questões que são selecionadas para abordagem na sala de aula, até à forma como os conteúdos curriculares são, tradicionalmente, apresentados pelo professor.

O que se pode notar, também, é que quando a leitura é utilizada apenas para identificar informações em um determinado texto, está sendo veiculada uma concepção de “linguagem” somente como “instrumento de ensino”, cabendo ao

professor usá-la para transmitir certa mensagem, em um processo no qual o aluno é o receptor, e os significados, representados por códigos estáveis, só precisam ser repassados, para que possam ser assimilados pelos estudantes.

Como resultado desta visão utilitária da leitura, são comuns as reclamações de professores em relação à falta de competência dos alunos para a leitura e interpretação de textos, uma vez que estes não conseguem chegar às respostas “esperadas” para as questões propostas, além de os estudantes não detectarem informações implícitas. Nesse caso, é possível constatar uma visão do conhecimento, por parte do professor, como algo concluído, absoluto, sem oportunidade para que novos saberes sejam construídos.

No caso de Piassi (2007, 2012, 2013, 2015), parte de suas pesquisas vem demonstrando as possibilidades de se promover aproximações entre a educação escolar em Ciências e outras formas de manifestações culturais, como, por exemplo, a literatura e os filmes de ficção científica. Ao longo desta tese, buscaremos identificar tais potencialidades em algumas obras literárias.

Mas, afinal, contextualizando historicamente, os caminhos percorridos pela Ciência e pela Literatura foram similares? Por meio de uma breve retrospectiva, podemos afirmar que não. Elas trilharam rumos diferentes. Navas (2020, p. 37) assevera que ao contrário de “[...] cientistas, que de Descartes a Newton tentaram conceber o universo como uma máquina determinista perfeita; Balzac, Proust, Dostoiévski mostraram-nos a complexidade não apenas da sociedade, mas de cada um de seus indivíduos”.

Comprovando esta ideia, no século XIX, podem ser mencionados alguns contos do célebre Machado de Assis (1839-1908), como é o caso de “O alienista”, publicado, originalmente, no jornal “A Estação”, no Rio de Janeiro, em 1881. Nele, o personagem Simão Bacamarte, um homem da ciência, alega que “[...] a ciência é coisa séria e deve ser tratada com seriedade. Não dou razão de meus atos de alienista a ninguém, salvo aos meus mestres e a Deus” (ASSIS, 1995, p. 30). Um ano mais tarde, Machado inseriu “O alienista”, e mais 11 contos, na coletânea *Papéis avulsos* (1882), podendo ser verificado, a partir da leitura dos textos, que, em todos eles, é veiculada uma crítica aos excessos da ciência.

Dando continuidade às nossas discussões é necessário fazer uma breve apresentação do PNBE, uma vez que esta foi a principal fonte para a coleta da maior parte dos dados, que foram examinados para esta pesquisa.

APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL BIBLIOTECA DA ESCOLA (PNBE)

Desde a década de 1930, o MEC já vinha buscando desenvolver ações de incentivo à leitura, porém, foi apenas por volta de 1980 que tal questão passou a fazer parte, de fato, da agenda de políticas públicas (SOUZA, 2017, p. 4). Uma destas ações foi a criação do Programa Nacional Biblioteca da escola (PNBE), em 1997, pela Portaria Ministerial nº 584, de 28 de abril do referido ano, tendo como objetivo “[...] promover o acesso à cultura e o incentivo à leitura nos alunos e professores por meio da distribuição de acervos de obras de literatura, de pesquisa e de referência” (BRASIL, 2018, APRESENTAÇÃO).

O atendimento das escolas públicas brasileiras foi realizado com intervalos de tempo, sendo que, nos anos pares foram distribuídos livros para as escolas de Educação Infantil (creche e pré-escola), Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos. Já nos anos ímpares, isto foi feito para as escolas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Sobre a quantidade de livros distribuídos pelo PNBE, Moreira (2017, p. 1) revela que, no período de 2000 a 2014, foram obtidas cerca de 230 milhões de obras, a um custo médio de R\$ 3,80. Neste mesmo período, o Programa empregou R\$ 891 milhões em aquisições, sendo que “O montante significou, em média, R\$ 68,5 milhões por ano na renovação dos acervos para estudantes de todos os anos do ensino básico”, do infantil ao ensino médio (MOREIRA, 2017, p.1).

Para as escolas públicas estarem aptas a receberem os acervos do PNBE, as instituições devem estar cadastradas no Censo Escolar, que é realizado, anualmente, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), não havendo necessidade de adesão. Nos anos finais de sua existência, o PNBE estava atendendo, de forma universal e gratuita, todas as escolas públicas de educação básica cadastradas no Censo Escolar (BRASIL, 2018, APRESENTAÇÃO).

Como nesta pesquisa nossa atenção estará voltada apenas para a execução do PNBE do ano de 2013, por ter sido neste ano que ocorreu a última distribuição de livros para o Ensino Médio, antes da extinção do Programa, devemos conhecer melhor como se deu a sua operacionalização. Por ser um processo complexo e exigir um tempo bem significativo para a sua execução, o edital de seleção das obras do PNBE 2013 foi divulgado no final de 2011, sendo que a seleção e a compra dos livros ocorreram em 2012, e a distribuição dos acervos às instituições escolares foi realizada somente em 2013.

A partir da leitura do Edital 2011, é possível identificar que o Programa foi executado em três fases: a triagem, a avaliação pedagógica e, por fim, a compra dos livros que foram selecionados. Já no que diz respeito aos critérios considerados para avaliar a qualidade das obras, foram elencadas três regras fundamentais para que os livros pudessem integrar o processo de seleção:

[...] a qualidade do texto, aspectos relacionados a questões estéticas e literárias, adequação da linguagem ao público leitor e a não apresentação de personagens estereotipadas e clichês; adequação temática, refere-se à inserção de temas variados e de diferentes contextos históricos, sociais e culturais [...]. O último critério, projeto gráfico, objetiva a adequação dos recursos gráficos aos leitores em potencial, ressaltando aspectos atrativos [...] aos olhos do leitor (SOUZA, 2017, p. 6-7).

Sobre a vigência do PNBE foi verificado que o último envio de obras ocorreu em 2014, tendo sido direcionado aos estudantes das escolas da Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), e aos alunos da Educação de Jovens e Adultos - Ensino fundamental e Médio. Foi constatado que, após este período, o programa não foi mais executado. Na sequência, vamos apresentar quais foram os caminhos para a realização de nossa investigação.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

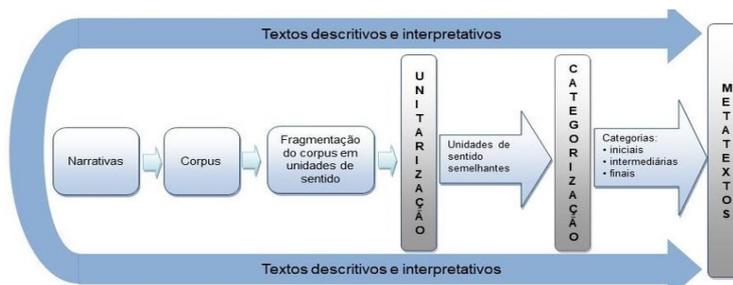
Esta pesquisa tem caráter qualitativo e será desenvolvida por meio da verificação de documentos, constituídos pelo Acervo do PNBE 2013, voltados aos alunos do Ensino Médio. Considerando o *corpus* para nosso estudo, podemos indicar que nossa pesquisa também é documental, levando-se em conta que esta utiliza como fonte “[...] materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p. 45).

Foi utilizada, também, a revisão bibliográfica de materiais já elaborados, constituídos, principalmente, por livros e artigos científicos e vídeos sobre a temática em questão. Na internet, usando descritores distintos, também realizamos o levantamento de referências, frequentemente, o que nos possibilitou localizar trabalhos/livros que pudessem apresentar discussões entre o Ensino de Ciências e/ou a Educação Científica, dialogando com o campo da Literatura.

Em se tratando do Acervo do PNBE 2013, as obras literárias que o compõem foram direcionadas aos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental e os de Ensino Médio, listados em 3 Acervos, divididos em 60 obras literárias, totalizando 180 títulos para cada nível contemplado. É preciso destacar que nosso foco estará apenas sobre os 3 Acervos voltados ao Ensino Médio, e que nós optamos por não os analisar utilizando as três listas, mas como um Acervo único, respeitando a sequência das obras.

Durante a investigação, o método indutivo nos guiará, sendo que, para a análise dos dados, optamos pela Análise Textual Discursiva (ATD), fundamentadas em Moraes e Galiazzi (2005), devido ao seu potencial investigativo, que abre possibilidades para novas compreensões e interpretações sobre fenômenos (e discursos) que, normalmente, manifestam-se durante a pesquisa. De acordo com Galiazzi (2020), a ATD é uma ferramenta analítica, que vem sendo utilizada, no Brasil, em pesquisas qualitativas em educação, de pesquisadores como Valentine, Soares e Rela (2008); Pivetta e Isaia (2014); Robayo (2015); Sousa e Galiazzi (2018); Galiazzi e Sousa (2019), para orientar a organização da análise de dados, propondo algumas etapas, sobre as quais discutiremos mais à frente. A disseminação da ATD vem ocorrendo desde a publicação do artigo “Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva”, de Roque Moraes (2003), no qual o autor compara a referida metodologia a uma “tempestade de luz”, metáfora que será bem representada na terceira etapa de nossa investigação. A figura 6, na sequência, representa as etapas da ATD:

Figura 6 - Esquema da Análise Textual Discursiva



Fonte: Ferreira, Amaral-Rosa e Lima (2022, p. 21).

O levantamento do *corpus*

O primeiro passo para iniciar a investigação foi a busca por reunir os livros que integram o Acervo do PNBE 2013, sendo relevante lembrar que ele foi escolhido como universo para a pesquisa por ter sido este o último recebido pelas escolas públicas brasileiras, direcionado ao Ensino Médio. Foram utilizadas as seguintes estratégias, para reunir todo o material: a) consulta ao Acervo de Literatura da “Biblioteca Professora Rosalina Gato”, do Colégio Estadual São Vicente de Paula, do município de Nova Esperança-PR, pertencente à escola em que a pesquisadora trabalha, onde foi realizado o empréstimo da maioria das

obras necessárias ao trabalho; b) pesquisa à Internet e *download* de vários livros; c) busca em sites da Internet, à procura de resumos, resenhas e artigos de boa qualidade; d) compra de livros pela pesquisadora.

Reunido o material para a pesquisa, foram lidas e analisadas as 180 obras: algumas parcialmente (cerca de 10%), por não ter sido possível encontrá-las na íntegra, e estavam disponibilizados na internet apenas alguns capítulos. À maioria dos livros se teve acesso para o manuseio do material, e um pequeno número de obras, cerca de 15%, só foi possível tratá-las por meio de textos já publicados, por meio de resumos, resenhas e artigos.

Conforme os livros iam sendo analisados, fomos coletando informações sobre as obras, visando à elaboração de uma ficha técnica e um resumo sobre cada uma delas, dados que foram sendo registrados em planilhas, que foram assim denominadas: Quadro I - Caracterização do Acervo do PNBE 2013 para o Ensino Médio; e Quadro II - Caracterização dos 12 contos que integram o Livro 107 - *Páginas do futuro*. Este material não constará neste trabalho porque ele resultou em muitas páginas, o que impossibilitou colocá-los como anexo deste artigo.

O *corpus* inicial representou um número elevado para a investigação, portanto, optamos por refinar o referido material, antes da primeira leitura. Foram estabelecidos, então, alguns focos temáticos, no sentido de que estes servissem como orientação para a identificação dos livros que pudessem responder à seguinte indagação: - Quantas e quais obras literárias do Acervo do PNBE 2013 apresentam indícios da presença de conteúdos/temas relacionados à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias?

É preciso destacar que o processo de leitura ocorreu de forma crítica, mantendo-se a atenção ao texto integral, bem como, para fragmentos que pudessem indicar a presença de conteúdos/temas científicos. Na sequência, será apresentado o Quadro 1, sistematizando as Categorias Iniciais, estabelecidas *a priori*, antes do início da leitura do Acervo.

Quadro 1 – Indícios da presença de conteúdos/temas científicos

Categorias Iniciais	Descrição das Unidades de Sentido
Linguagem, vocabulário e explicações científicas.	Apresenta linguagem, vocabulário e explicações de cunho científico.
Temáticas CTS.	Destacam-se situações que propiciam a abordagem de temas relacionados a CTS
Natureza da Ciência	Abordagem de aspectos da Natureza da Ciência

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Após a primeira etapa da análise, constatamos que 10 obras literárias apresentam Linguagem, vocabulário e/ou explicações científicas; ou Temáticas relacionadas a Ciência, Tecnologia e Sociedade; ou alguma forma de discussão sobre Visões da Ciência e da Tecnologia. Sendo assim, no Quadro 2, será feita uma caracterização do *corpus* atualizado da pesquisa, devendo ser observado que os livros já estarão identificados por meio de códigos, a fim de facilitar o desenvolvimento de nossas análises e interpretações.

Quadro 2 – Caracterização do corpus da pesquisa

Código do livro	Título	Autor(es)	Ano	Editora	Gênero
FC	<i>A ilha</i>	Flávio Carneiro	2011	Rocco	Romance de ficção científica
FG	<i>Em alguma parte alguma</i>	Ferreira Gullar	2010	José Olympio	Poema
HO	<i>O eternauta</i>	- Héctor G. Oesterheld; Francisco S. López	2011	Martins Fontes	HQ
JC	<i>Shazam</i>	Jorge Viveiro de Castro	2012	7 Letras	Conto
AA	<i>A cidade transparente</i>	Ana Alonso Javier Pelegrin Pere Ginard	2012	Pulo do Gato	Romance de ficção científica
MS	<i>Frankenstein</i>	Mary Shelley	2009	Salamandra	HQ
VO	<i>Micrômeas: uma história filosófica</i>	Voltaire	2012	Autêntica	Romance filosófico
BT	<i>Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica</i>	Bráulio Tavares (Org.) Vários autores.	2011	Casa da Palavra	Contos de ficção científica
EP	<i>O enterro prematuro</i>	Edgar Allan Poe	2009	Mercuryo Novo Tempo	Conto (Texto único)
HW	<i>O homem invisível</i>	Herbert George Wells	2011	Alfaguara	Romance de ficção científica

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A codificação que foi atribuída aos livros, no Quadro 2, foi determinada a partir dos nomes dos autores, sendo utilizadas as iniciais do primeiro nome e do último sobrenome, como, é o caso de Flávio Carneiro (FC). Se a obra apresentava mais de um(a) autor(a), foi adotado apenas o nome do(a) primeiro(a) para compor o código, como, por exemplo, o de Ana Alonso (AA), em *A cidade transparente*.

Em tempo, deve ser destacado que para o livro de código BT (*Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica*), por se tratar de uma antologia de 12 contos, foi atribuída uma codificação complementar, a fim de facilitar a associação com o respectivo texto. Foi adotada a seguinte nomenclatura: BT, para Bráulio Tavares, organizador da obra, mais o termo “Conto”, para diferenciar a coletânea dos demais livros, mais a inicial do nome do autor do texto e a inicial do seu último sobrenome. No Quadro 3 pode ser observada como foi estruturada a referida codificação. Exemplo: **BT**= Bráulio Tavares + **Conto** + **RQ**= Rachel de Queiroz.

Quadro 3 – Codificação dos contos do livro *Páginas do futuro: contos de ficção científica*

Sequência dos contos no livro	Título do conto	Autor(a)	Código
1	Ma-Hôre	Rachel de Queiroz	BTContoRQ
2	Veja Seu Futuro	Ataíde Tartari	BTContoAT
3	O fim do mundo	Joaquim M. de Macedo	BTContoJMa
4	O Inimigo Gaseificado, ou, a Vingança do Senhor Concreto	Oswaldo Beresford	BTContoOB

5	<i>O Quarto Selo</i>	<i>Rubem Fonseca</i>	<i>Não atende os focos temáticos</i>
6	Exercícios de Silêncio	Finisia Fideli	BTContoFiFi
7	Uma breve história da maquinidade	Fábio Fernandes	BTContoFF
8	Vanessa Von Chrysler	Fausto Fawcett	BTContoFaFa
9	Do Outro Lado da Janela	André Carneiro	BTContoAC
10	Déjà-Vu	Luiz Bras	BTContoLB
11	O Copo de Cristal	Jerônimo Monteiro	BTContoJM
12	15 Minutos	Ademir Assunção	BTContoAAss

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em relação ao Quadro 3, é preciso explicitar que 11 contos se relacionam às temáticas que foram propostas como Categorias Iniciais, portanto, nesta etapa de desconstrução do material, eles podem ser vistos na mesma perspectiva. O mesmo não ocorre com o texto “O Quarto Selo”, uma vez que ele não apresenta elementos que atendem aos critérios estabelecidos no Quadro 2.

A partir da identificação dos elementos considerados significativos, seguindo o processo de Categorização da ATD, foi realizada uma reconstrução das Unidades de Significados, a partir da junção das semelhanças observadas entre elas, como parte de um procedimento que pode produzir vários níveis de Categorias (e subcategorias) de Análise.

A respeito destes elementos, Moraes e Galiazzi (2005, p. 116) preconizam que “[...] são construtos linguísticos, não tendo por isso limites precisos. Daí a importância de sua descrição cuidadosa, sempre no sentido de mostrar aos leitores e outros interlocutores as opções e interpretações assumidas pelo pesquisador”. Na sequência, é este movimento de reconstrução de significados e de novas interpretações que vamos realizar.

A Categorização como organizadora do caos: novas emergências

Discorrendo sobre este momento, foi preciso analisar, insistentemente, as obras, buscando encontrar fragmentos que, relacionados às categorias, pudessem auferir validade e pertinência aos resultados das compreensões. Sendo assim, a partir das Unidades de Significados, identificadas na etapa de Unitarização, de modo indutivo, conseguimos definir categorias mais amplas

Dentre as categorias que foram emergindo, selecionamos como Categoria Final “Abordagem CTS”, considerando que esta temática abarca os livros selecionados como *corpus* para a pesquisa, com exceção de dois deles: *Em alguma parte alguma* (FG) e *Shazam* (JC). Estas obras atenderam às Categorias Iniciais, mas, quando foram analisadas, de forma mais crítica, foi observado que elas se restringem à linguagem, ao léxico e conceitos científico. Dessa forma, o *corpus* para a investigação ficou mais limitado, abrangendo, agora, apenas oito livros, para dar prosseguimento à nossa análise.

Considerando a Categoria Final “Abordagem CTS”, depois de reler as obras, observamos a emergência de três novas categorias intermediárias, denominadas subcategorias, que decidimos agrupar em focos temáticos, no sentido de delimitar os diversos aspectos que elas podem englobar. No Quadro 4, serão apresentadas a Categoria Final e as Subcategorias, acompanhadas pela descrição dos fenômenos investigados nas obras literárias.

Quadro 4 - Categoria final e subcategorias

Categoria final	Subcategorias	Descrição do fenômeno
Abordagem CTS	Relações entre cultura e tecnologia.	Mudanças culturais, devido a avanços tecnológicos.
	Visões da Ciência e da Tecnologia	Situações que remetem a períodos de transição das Ciências.
	Controvérsias sociocientíficas e tecnológicas.	Temas contemporâneos polêmicos situados nas esferas política, econômica, científica, ética e tecnológica.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Pela análise do Quadro 4, ficou evidenciado que a Abordagem CTS se constituiu como um pilar que inter-relacionou os textos, embora estes veiculassem diferentes questões que, por meio de um agrupamento de ideias, apontam, diretamente, para demandas instauradas a partir das associações que se estabelecem entre os fenômenos científicos, tecnológicos e sociais.

ABORDAGEM CTS NA FORMAÇÃO DA CIDADANIA

Diante da evolução que a ciência e a tecnologia têm alcançado nas últimas décadas, e às influências que estas vêm exercendo sobre a sociedade em geral, sabendo-se, ainda, que tais fenômenos vêm afetando intensamente a humanidade, nas mais diversas esferas de sua existência, muitos debates têm sido levantados sobre os impactos (nem sempre positivos) decorrentes de sua aplicação.

Como fruto destas discussões, envolvendo os mitos do cientificismo, estudos têm demonstrado a não neutralidade da ciência, apontando que esta não abarca conhecimentos suficientes para resolver todos os problemas complexos que têm surgido, a partir dos novos modos de produção, fenômeno que têm requerido um aumento da responsabilidade social dos produtores de conhecimento científico e tecnológico. É nesse cenário que as pesquisas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm sido desenvolvidas, principalmente, nas décadas que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, em uma vertente crítica, que vem exigindo do cientista uma maior reflexão sobre a utilização de suas descobertas e, sobretudo, sobre o exercício da capacidade de dialogar com outras áreas, em busca de promover uma interação entre diferentes protagonistas sociais (cientistas e representantes dos diferentes segmentos da sociedade).

Feitosa *et al.* (2020, p. 225) atestam que os estudos sobre CTS só ganharam importância a partir da década de 1990, quando se intensificou a realização de pesquisas e eventos tendo como objeto de discussão o Ensino de Ciências e a Tecnologia, inclusive, com esta perspectiva passando a interferir na organização curricular direcionada aos vários níveis de ensino.

Em se tratando do contexto escolar, as mesmas autoras alegam que “A abordagem CTS pode ser entendida como uma forma de abordar o currículo escolar ou, até mesmo, como um modo de se posicionar frente à Educação e ao mundo real, em diversos aspectos (profissional, cívico, atitudinal, entre outros) [...]” (FEITOSA *et al.*, 2020, p. 225).

Portanto, é preciso que a escola assuma o seu papel de, efetivamente, preparar os alunos para o enfrentamento das problemáticas que envolvem as relações entre estas esferas - científica, tecnológica e social -, buscando ultrapassar as noções incautas sobre a neutralidade que advém de suas produções.

As subcategorias e a emergência de novos fenômenos

A partir dos focos temáticos determinados no Quadro 4, o próximo passo foi fazer a releitura dos fragmentos selecionados, buscando classificar os livros (e os contos), de acordo com os conteúdos/temas que eles veiculam. Entretanto, é preciso enfatizar que, por se tratar de uma investigação de obras literárias, devido ao caráter polissêmico e multifacetado que a leitura e interpretação destes textos apresentam, poderiam ocorrer outras formas de classificação, baseadas em outras compreensões. Segue o Quadro 5, com a referida classificação.

Quadro 5 - Categorização das obras por focos temáticos - Relações CTS

Categoria final (Ponto de conexão entre as obras)	Subcategorias (Focos temáticos)	Organização das obras por focos temáticos	Código da obra
Abordagem CTS.	- Relações entre cultura e tecnologia.	- <i>A cidade transparente.</i>	AA
		- <i>Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica:</i> - Exercícios de Silêncio;	BT BTContoFiFi
		- <i>Do Outro Lado da Janela.</i>	BTContoAC
	- Visões da Ciência e da Tecnologia.	- <i>Frankenstein em quadrinhos</i>	MS
		- <i>Micrômegas: uma história filosófica.</i>	VO
		- <i>Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica:</i> - Ma-Hôre;	BT BTContoRQ
		- <i>Veja Seu Futuro;</i>	BTContoAT
		- <i>O fim do mundo;</i>	BTContoJMa
		- <i>Déjà-Vu.</i>	BTContoLB
		- <i>O enterro prematuro.</i>	EP
	- <i>A ilha.</i>	FC	
	- <i>O Eternauta.</i>	HO	

	- Controvérsias sociocientíficas e tecnológicas.	- Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica: - O Inimigo Gaseificado, ou, a Vingança do Senhor Concreto; - Uma breve história da maquinidade; - Vanessa Von Chrysler; - O Copo de Cristal; - 15 Minutos.	BT BTContoOB BTContoFF BTContoFaFa BTContoJM BTContoAAass
		- O homem invisível.	BTContoHW

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Pela análise do Quadro 5, ficou evidenciado que a Abordagem CTS se constituiu como um pilar que inter-relacionou os textos, embora estes veiculassem diferentes questões que, por meio de um agrupamento de ideias, apontam, diretamente, para demandas instauradas a partir das associações que se estabelecem entre os fenômenos científicos, tecnológicos e sociais.

OS METATEXTOS: A INTERPRETAÇÃO E A DESCRIÇÃO EM EVIDÊNCIA

A última etapa da ATD consiste na produção do Metatexto, que se caracteriza por parágrafos-sínteses que socializam as compreensões construídas pelo pesquisador, ao longo da investigação, levando em conta os referenciais teóricos e as Unidades de Significado, de forma dialógica. É preciso lembrar que os sentidos atribuídos na leitura de um texto podem variar, de leitor para leitor, conforme as relações e compreensões individuais que este constrói, no que concerne à realidade. Portanto, destacamos que estão presentes nos Metatextos os nossos entendimentos, a partir da exploração e análise das obras e do referencial teórico pesquisado, por meio de um trabalho de reflexão e estabelecimento de inter-relações.

Como não será possível apresentar as descrições e compreensões sobre os oito livros, identificados, nesta pesquisa, como elementos catalisadores entre Literatura e Ciências, para validar este trabalho, utilizaremos a técnica da amostragem, abordando apenas três obras, uma para cada subcategoria.

Abordagens CTS: Relações entre cultura e tecnologia

De acordo com Medeiros e Ventura (2007, p. 273), “Expressões como ‘sociedade da informação’, ‘sociedade tecnológica’ e ‘sociedade do conhecimento’ têm sido utilizadas para caracterizar a sociedade pós-industrial. Uma sociedade que exige de seus indivíduos uma nova maneira de ser, de pensar, de produzir, de aprender, de conviver”. Complementando tal ideia, citamos Moran (2000, p. 137), quando este se refere à civilização atual como ‘sociedade interconectada’, tendo em vista que todos nós nos vemos obrigados a aprender novas formas de nos comunicarmos, de nos relacionarmos, enfrentando o desafio de acomodar, de forma articulada, o humano e o tecnológico.

Ainda refletindo sobre cultura e tecnologia e as influências que resultam desta associação, vamos à análise do conto “Exercícios de silêncio” (BTContoFiFi), que integra o livro *Páginas do futuro: contos de ficção científica*. Iniciamos, contextualizando um relato de Tavares (2011, p. 72) sobre os comentários proferidos por Elizabeth Ginway, em 2007, sobre a referida obra, na “Conferência Internacional do Fantástico nas Artes”:

‘Exercícios de silêncio’ [...] pode ser compreendida em vários níveis. Em primeiro lugar e em primeiro plano é uma *problem story* em que os princípios científicos são engajados para resolver um problema técnico. O protagonista, Theo, deve encontrar um modo de consertar sua espaçonave quando ela sofre avaria num planeta *low-tech*. [...] Em vez de usar o método científico típico da cultura ocidental, ele encontra a sua solução por meio da meditação, voltando ao seu *yin* do Tao na religião oriental.

Pela análise do conto, nota-se, pelas primeiras observações do protagonista Theo, que embora esteja satisfeito por encontrar no planeta desconhecido pessoas “normais”, parecidas com ele, fisicamente (seres humanos), vemos aflorar a arrogância de quem se acha superior por deter conhecimentos científicos e tecnológicos muito mais avançados: “São gente como eu. Talvez possa até me comunicar com eles [...] E, obviamente satisfeito, penetrou na aldeia, ciente de que aquele seria um dia memorável para a história daquele povo primitivo, o primeiro contato com um ser extraplanetário, uma verdadeira sensação” (FIDELI, 2011, p. 76).

De fato, é impossível vislumbrar nossas vidas, em pleno século XXI, sem pensar em todos os benefícios que a ciência e a tecnologia nos proporcionaram, melhorando nosso modo de viver e fazer as coisas, conectando-nos com o restante do mundo, transportando-nos, em poucas horas para o outro lado do planeta. Entretanto, quando se trata de invenções para satisfazer as necessidades dos indivíduos, é preciso estudar a própria história humana, retrocedendo há milhões de anos, antes de Cristo.

De acordo com Batista (2022, p. 1), também podem ser citados como tecnologia “[...] o machado e a lança, feitos para se defender dos animais e facilitar a vida. A descoberta do fogo, a invenção da roda, a capacidade de contar o tempo através do calendário e a descoberta da agricultura, [que] a seu tempo, revolucionaram a sociedade”. Sendo assim, quando se trata da ciência e da tecnologia, é preciso considerar que estas evoluíram (e continuarão a se desenvolver), pois estão atreladas ao homem e à produção de seu conhecimento, ao longo do tempo.

Inicialmente, diante do contraste de recursos disponíveis nos dois planetas, nota-se que é impossível para o protagonista, um homem racional, herdeiro de séculos de evolução e conquistas, entender porque aqueles aldeões viviam ali, abrindo mão de tantos benefícios. Theo se depara com a meditação transcendental, ao invés do método científico, sendo por meio dela que ele terá que encontrar uma solução para que possa consertar sua nave e retomar sua viagem. Nesse processo de autodescoberta, “o piloto [...] que pensava já ter visto de tudo, deu-se conta, um pouco desconcertado, de que no que se referia à essência humana, ele não passava de um pobre aprendiz” (FIDELI, 2011, p. 78).

No conto BTContoFiFi, o choque entre duas civilizações é explorado, sendo narrado que, no planeta onde Theo aterrissa, forçadamente, a população

substituiu a apropriação tecnológica da natureza pela consciência de si mesma e da sua posição como parte integrante do cosmos. Em face da situação, “[...] o piloto [...] que pensava já ter visto de tudo, deu-se conta, um pouco desconcertado, de que no que se referia à essência humana, ele não passava de um pobre aprendiz (IBIDEM).

Theo, por meio do “exercício de silêncio”, conseguiu encontrar dentro de si o caminho de volta para “casa”, para a sua essência, descobrindo que a tecnologia existente tinha uma origem histórica, tendo sido criada para servir ao homem e não ao contrário. Escolhemos um trecho da obra para comprovar tal ideia: Encontrava respostas a indagações há muito formuladas. [...] compreendeu porque Mona e seu povo haviam preferido isolar-se num planeta perdido [...]. A tecnologia desenfreada havia sepultado para sempre aquele encantamento, a necessidade de incorporação à Natureza que eles perseguiam como objetivo maior (FIDELI, 2011, p. 88).

Abordagens CTS: Visões da Ciência e da Tecnologia

Conforme fomos realizando nossas leituras, fomos capazes de identificar múltiplas imagens refletindo as diferentes visões sobre a Ciência e a Tecnologia, inseridas em diferentes contextos sociais e históricos. A literatura possibilita ao leitor decifrar os desejos e problemas de múltiplos sujeitos sociais, bem como, observar as mudanças registradas em diversas esferas, ao longo do tempo. A obra *Frankenstein em quadrinhos* (código MS) pode ser enquadrada neste perfil, sendo válido destacar que ela foi publicada, pela primeira vez, anonimamente, em 1818, em uma época em que não era comum mulheres se tornarem escritoras.

Atualmente, a obra de Shelley é reconhecida como a primeira produção de ficção científica da literatura mundial. A edição que é foco desta pesquisa foi adaptada para HQ por Taísa Borges, que se manteve fiel, o máximo possível, ao conteúdo original, que narra uma história densa, fomentando diversas reflexões, enquanto nos oferece cenas atemorizantes e dramáticas.

Victor Frankenstein, o protagonista do romance de Mary Shelley, é um cientista que, depois de estudar os processos químicos e a decadência dos seres vivos, concebe uma teoria pessoal sobre a criação da vida, decidindo que irá criar e dar vida à sua própria criatura. Das experiências de Frankenstein, a partir de um aglomerado de partes humanas já mortas, que voltam a se movimentar, devido a impulsos elétricos, é gerada a criatura, que por ser considerado o “filho” do cientista, poderia também receber o mesmo sobrenome. Contudo, não se nota nenhum tipo de sentimento por parte de Frankenstein em relação à sua criação, prova disso é que nem um nome é dado a ela. Ao longo da narrativa, vai sendo evidenciado o arrependimento do criador, e a aversão por sua criatura. Embora os propósitos de Frankenstein fossem bons, quando ele assumiu a função dos deuses, sua punição foi severa, pois, ele perdeu as pessoas que amava e sua saúde física e mental, saindo pelo mundo em busca de sua criação, até que ele mesmo encontrou seu fim.

Sob uma perspectiva histórica, é relevante lembrar que, à época em que Shelley escreveu esta história, as pesquisas e conclusões de Darwin a respeito da teoria da evolução humana estavam sendo largamente discutidas, ocorrendo um intenso debate entre os apoiadores das novas noções e os criacionistas, que combatiam o pensamento sobre a evolução como resultado do orgulho e da arrogância inerentes ao ser humano, em especial, aos cientistas.

Um dos aspectos evidenciados na narrativa diz respeito às teorias sobre a origem da vida, identificada em discursos de Victor: “Se a morte não é consequência de uma escolha, a vida também não! Deus não existe e a vida não passa de um processo destituído de qualquer vontade! Portanto não é Deus quem dá a vida, nem tampouco dá a morte! O segredo da vida não está no Céu. Está diante de nossos olhos” (SHELLEY, 2011, p. 31). Pela análise do fragmento, é possível observar o espírito investigativo e questionador do jovem Victor, que se distinguia dos demais pelo desejo constante de desvendar os mistérios da Natureza, suas leis ocultas e seu funcionamento. Esta noção foi reforçada em outro trecho da obra: “É na terra que tudo se cria! Não é obra de Deus, mas sim da natureza, um complexo e formidável processo químico!” (IBIDEM).

Ademais, a obra revela, também, o temor diante do desconhecido e as contradições que envolvem o desenvolvimento da ciência diante dos mistérios da natureza: “Se não se tinha o poder mágico de criar a vida como Deus, tinha-se o poder e os meios de reproduzir esse complexo processo e desmontar o mecanismo...” (SHELLEY, 2011, p. 31). Pode ser abordada, ainda, a questão da frágil fronteira entre o ético e o imoral: “Você não pode! Dissecar um corpo contra o sacrossanto princípio da unidade subjacente ao conceito de indivíduo – para a direção, isso já é blasfêmia” (IBIDEM).

Segundo Alves (2017, p. 6), “Frankenstein [...] é um alerta sobre os perigos de uma ciência arrogante e exagerada que desencadeia forças que não pode controlar. O livro [...] inova ao trazer uma crítica ao iluminismo, [...] mas pelo lado das consequências não antecipadas do efetivo sucesso da racionalidade”. Além dos temas mencionados, podem ser explorados pelo professor: tópicos de Física Experimental; Alquimia; as teorias sobre a origem da vida; ética médica; o suposto “poder” da humanidade sobre a ciência e a tecnologia e vice-versa; a relação entre a vida e a morte; eletricidade; clonagem; e preconceito.

Abordagens CTS: Controvérsias Sociocientíficas e Tecnológicas

Denominamos Controvérsias Sociocientíficas e Tecnológicas (CST) aquelas situações que apresentam natureza científica e tecnológica, que têm sido veiculadas, diariamente, pelos meios de comunicação. As temáticas que sustentam as discussões nessa vertente têm relação direta com a sociedade, causando confrontos polêmicos entre diferentes grupos sociais.

Por serem complexas, estas questões precisam ser discutidas, buscando a promoção de reflexões que permitam à população um entendimento crítico sobre o papel social da ciência e da tecnologia em seu cotidiano. Para que ocorra este processo, é requerido do indivíduo um mínimo de conhecimento científico e é aí que o ensino de Ciências, aliado à literatura, pode ser inserido, como espaço determinante para a formação de cidadãos capacitados para a tomada de decisões conscientes. Em outras palavras: a sociedade precisa de cidadãos alfabetizados cientificamente e é a escola que terá que promover essa competência.

Em relação ao conto “Uma breve história da maquinidade” (BTContoFF), ele narra uma história alternativa, repleta de alusões históricas e fictícias, que se ambienta no século XIX, apresentando um cenário influenciado por máquinas e robôs inteligentes. A revolta das máquinas, relatada no livro, remete o leitor a filmes como *Matrix* (1999) e *O Exterminador do Futuro* (1984), no entanto, diferenciando-se destes pelo estilo *steampunk* da FC.

O conto foi adaptado de *The Boulton-Watt-Frankenstein Company* (2009), também de autoria de Fernandes, tendo como enredo a história de Victor

Frankenstein, que desta vez cria um robô, como escravo mecânico, sem prever as consequências futuras, pois “[...] estes não são meros seres inconscientes, antes máquinas que, à semelhança do proletariado, se revolta para exigir estatutos próprios” (ALVES, 2010, p. 3).

Outro fato relevante, destacado por Tavares (2011, p. 94) é o de que nessa época, “[...] o vapor era a principal fonte de energia e a eletricidade a grande novidade tecnológica”. Tal fato pode ser comprovado pelo seguinte fragmento: “Quando acionou o robô a vapor que havia acabado de construir com tanto esforço e sacrifício, Viktor Frankenstein sentiu um grande alívio. Desta vez, ele pensou, *as coisas vão ser diferentes*” (FERNANDES, 2011, p.95). Nota-se, portanto, que Fernandes (2011, p.95) utiliza uma “[...] mistura [de] tecnologia retrô com inserções inesperadas de elementos *high-tech* do século XXI”.

Como parte da história da Ciência, há um relato sobre uma suposta reunião, no castelo Frankenstein, entre “[...] os cinco principais membros da Sociedade Lunar Britânica: Matthew Boulton, James Watt, Joseph Priestley, Erasmus Darwin e Josiah Wedgwood” (FERNANDES, 2011, p. 96). Pode ser observado, portanto, que o uso deste material pode se tornar muito significativo para o trabalho em sala de aula, uma vez que apresenta diversos elementos que podem ser correlacionados a conteúdos curriculares, bem como, à robótica, além de propiciar a discussão de temas importantes ligados a CTS, ou da própria história da Ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que tange à Alfabetização Científica, ficou comprovado que a Literatura pode contribuir de diversas formas, podendo ser abordada sob diferentes perspectivas e que, embora existam alguns problemas em relação aos Programas de incentivo à leitura, criados pelo governo federal, a democratização do acesso a obras de boa qualidade, de forma gratuita, representa um sinal de valorização tanto de alunos, quanto de professores.

De fato, embora os Acervos sejam de boa qualidade, é preciso que tenhamos consciência de que não existe uma via natural para a formação de leitores. Sendo assim, além de políticas públicas permanentes, contemplando tal questão, entre outras ações, apontamos a necessidade de que projetos/cursos de formação continuada para professores, com foco na leitura literária, sejam planejados e implementados, pois compete aos docentes serem os mediadores do processo de formação de alunos leitores.

No caso deste trabalho, foi verificado que, nas oito obras analisadas, as questões CTS se constituíram como eixo articulador dos conteúdos/temas relacionados às duas áreas - Literatura e Ciência -, fato que indica a característica humanizadora da Literatura e o seu potencial como forma de expressar a experiência de vida do ser humano, dentro de um determinado contexto (histórico, social, cultural, econômico e político). Essa conexão permite discussões importantes sobre as problemáticas que afligem a sociedade atual, no sentido de que os alunos possam pensar sobre propostas que se configurem como soluções para tais demandas.

É preciso ressaltar que, em um país como o Brasil, em face do cenário de desigualdades sociais que marcam a sua história, mesmo apresentando fragilidades, o PNBE representou uma importante política pública de propagação da leitura e da literatura, voltada à formação de leitores e ao desenvolvimento

intelectual dos alunos das escolas públicas, e também, como estratégia para fomentar a economia nacional.

Esperamos que esta pesquisa seja um “farol” na vida de muitos professores, contribuindo para amenizar as angústias da prática docente e, acima de tudo, que possa gerar muitas reflexões no mundo acadêmico, no sentido de que mais pesquisas sejam empreendidas abordando essa temática. Afinal, acreditamos não haver limites nem para as criações literárias, nem para as científicas.

Literature and Sciences: building connections for the development of scientific literacy

ABSTRACT

Considering the still emerging issues, involving the difficulties for the formation of readers, as well as for the development of Scientific Literacy (SL) of the students, the present research has as object of investigation the Acervo 2013, of the Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), aimed at high school students, with the general objective of investigating the potential of these books to articulate work between Literature and Science, from the perspective of the students' SL. For this purpose, a qualitative research was developed which, regarding its purpose, is classified as exploratory, and, during the production process of the thesis, the bibliographic review proved to be continuously necessary. Considering the research corpus (literary works), we can indicate that our research is also documental. For the analysis of the information, we used the inductive method, and as a methodology, we chose the Análise Textual Discursiva (ATD), based on Moraes and Galiazzi (2005). As a result, the CTS Approach was constituted as a pillar that interrelated eight literary works, which were identified as catalyst elements in the areas of Literature and Science.

KEYWORDS: Literature and Science. PNBE 2013. Scientific Literacy.

NOTAS

1 Disponível em: <<https://abrelivros.org.br/site/portaria-no-584-de-28-de-abril-de-1997/>>. Acesso em: 3 set. 2022.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. E. D. Frankenstein e o ‘monstro’ do aquecimento global. **Projeto Colabora**, 17 out. 2017. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/ods13/frankenstein-e-o-aquecimento-global/>. Acesso em: 2 dez. 2022.

ALVES, C. Steampunk: histórias de um passado extraordinário (parte I). **Os rascunhos**, 5 abr. 2010. Disponível em: <https://osrascunhos.com/2010/04/05/steampunk-historias-de-um-passado-extraordinario-parte-i/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

ASSIS, M. **O alienista**. 25. ed. Série Bom Livro. São Paulo: Ática, 1995.

BATISTA, R. 16 de Outubro - Dia da Ciência e Tecnologia. **Brasil Escola**, 16 out. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/datas-comemorativas/ciencia-tecnologia.htm>. Acesso em: 1 dez. 2022.

BRASIL. **Programa Nacional Biblioteca da Escola. Apresentação**. Brasília: MEC/FNDE, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-nacional-biblioteca-da-escola/apresentacao>. Acesso em: 21 ago. 2018.

FEITOSA, F. C. B.; OLIVEIRA, R. dos S.; KIOURANIS, N. M. M. Interface formação inicial de professores de Química e o enfoque CTS(A): o que dizem as pesquisas no contexto brasileiro? **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 223-243, nov. 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/21706>. Acesso em: 10 nov. 2022.

FERREIRA, V. O.; AMARAL-ROSA, M.P.; LIMA, V. M. do. O ensino de ciências nos anos iniciais: a percepção de professores com vistas à formação integral dos estudantes. **Com a Palavra o Professor**, v. 7, n. 17, p. 14-37, jan./abr., 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/648>. Acesso em: 12 set. 2022.

FERNANDES, F. Uma breve história da maquinidade. In: TAVARES, B. **Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2011.

FIDELI, F. Exercícios de silêncio. In: TAVARES, B. **Páginas do futuro: contos brasileiros de ficção científica**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2011.

GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: entre a descrição e a compreensão. **Educação Em Ciências – UFSM**, 11 jun. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=MPI94LmzSQY&ab_channel=Educa%C3%A7%C3%A3oemCi%C3%A7%C3%A7%C3%A7](https://www.youtube.com/watch?v=MPI94LmzSQY&ab_channel=Educa%C3%A7%C3%A3oemCi%C3%A7%C3%A7%C3%A7%C3%A7). Acesso em: 17 set. 2022.

GALIAZZI, M. do C.; SOUSA, R. S. A dialética na categorização da análise textual discursiva: o movimento recursivo entre palavra e conceito. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 7, n. 13, p. 1-22, abr. 2019. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/227>. Acesso em: 30 ago. 2022.

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

MEDEIROS, Z.; VENTURA, P. C. S. Cultura tecnológica e redes sociotécnicas: um estudo sobre o portal da rede municipal de ensino de São Paulo. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 34, n. 1, abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TYz6PHxTgRZPcTSkKsJknwJ/?lang=pt>. Acesso em: 1 dez. 2022.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHxkL5pM5tXzdi/?format=pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2005.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 out. 2022.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria e prática**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, set. 2000. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>. Acesso em: 1 dez. 2022.

MOREIRA, A. Governo federal está desde 2014 sem comprar livros de literatura para escolas públicas. **G1 Educação**, 29 set. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/governo-federal-seguira-sem-entregar-novos-livros-de-literatura-para-bibliotecas-escolares-em-2018.ghtml>. Acesso em: 20 ago. 2021.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

NAVAS, D. Literatura e ciência: campos antagônicos ou complementares? **Cienc. Cult.** São Paulo, v. 72, n. 1, p. 37-40, jan./mar. 2020. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00096725202000100012&tlng=pt#:~:text=A%20complementariedade%20entre%20literatura%20e,como%2C%20busca%20compreender%20o%20para. Acesso em: 12 maio 2022.

PIASSI, L. P. de C. De Émile Zola a José Saramago: Interfaces didáticas entre as Ciências Naturais e a Literatura Universal. **Revista Brasileira de Pesquisa em**

Educação em Ciências, v. 15, n. 1, 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/341724901_De_Emile_Zola_a_Jose_S_aramago_Interfaces_didaticas_entre_as_Ciencias_Naturais_e_a_Literatura_Universa. Acesso em: 3 fev. 2021.

PIASSI, L. P. de C. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência & Educação**, vol. 19, n. 1, p. 151-168, 2013. São Paulo/Bauru: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n1/11.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2019.

PIASSI, L. P. de C. **Interfaces didáticas entre cinema e ciência**: Um estudo a partir de 2001: uma odisseia no espaço. São Paulo: LF editorial, 2012.

PIASSI, L. P. de C. **Contatos**: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural. 2007. 453 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

PIVETTA, H. M. F.; ISAIA, S. M. A. Movimentos constructivos de un grupo de profesores reflexivos. **Rev. Port. de Educação**, Braga, v. 27, n. 1, p. 111-132, jun. 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/4300>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ROBAYO, A. D. R. P. A análise textual discursiva na investigação educativa. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 20, n. 2, p. 129-149, 2015. Disponível: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/2236-6377.15.17>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em: 1 jun. 2022.

SHELLEY, M. **Frankenstein ou o Prometeu Moderno**. 2. ed. Tradução de Marion Mousse. São Paulo: Salamandra, 2009.

SILVEIRA, M. P. da. **Literatura e ciência**: Monteiro Lobato e o ensino de química. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVEIRA, M. P. da; ZANETIC, J. Formação de professores e ensino de Química: reflexões a partir do livro Serões de Dona Benta de Monteiro Lobato e da pedagogia de Paulo Freire. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 61-85, nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p61>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SNOW, C. P. **As duas culturas**. Londres: Cambridge University Press, 1959.

SOUZA, D. F. S. de. Leitura, literatura e políticas públicas para a formação de leitores: uma análise do edital e de obras selecionadas para o PNBE 2013. *In*:

JOGO DO LIVRO; SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO: PALAVRAS EM DERIVA, 12., Belo Horizonte, 2017. [Anais eletrônico...] Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/files/uploads/xii%20jogo%20do%20livro/ANAIS%20parte%201/LEITURA%20LITERATURA%20E%20POL%C3%8DTICAS%20P%C3%9ABLICAS%20PARA%20A%20FORMA%C3%87%C3%83O%20DE%20LEITORES.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. do C. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DDKFPVyHQbyhQk6kxCnGKrs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022

TAVARES, B. **Páginas do futuro**: contos brasileiros de ficção científica. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2011.

VALENTINE, C. B.; SOARES, E. S.; RELA, E. Formação de professores do ensino superior: o desafio de repensar o fazer pedagógico no contexto das tecnologias e da modalidade semipresencial. *Educação Unisinos*, n. 12, v. 3, p. 196-204, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4496/449644447006.pdf>. Acesso em: 8 out. 2022.

ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde*, Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 55-70, out./2006.

ZANETIC, J. Física e cultura. *Ciência e Cultura* (SBPC), v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

ZANETIC, J. **Física também é cultura**. 1989. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/84593585/Joao-Zanetic-Fisica-Tambem-e-Cultura>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Recebido: 10 dezembro 2022.

Aprovado: 15 abril 2023.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v6n2.16199>.

Como citar:

AUTORES. Literatura e Ciências: Construindo conexões para o desenvolvimento da alfabetização científica. *Ens. Tecnol. R.*, Londrina, v. 6, n. 2, p. 83-104, jul./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16199>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Salete da Silva

Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática.

Av. Colombo, 5790 - Bloco F67 - Sala 007, Maringá, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

