



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

DAISY ALVES DE SOUZA LOPES

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA
LITERATURA DE JÚLIO VERNE**

SÃO PAULO

2023

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

DAISY ALVES DE SOUZA LOPES

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA
LITERATURA DE JÚLIO VERNE

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação stricto sensu em Educação da Universidade Nove de Julho (PPGE-UNINOVE), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro.

SÃO PAULO

2023

Lopes, Daisy Alves De Souza.

Alfabetização científica por meio da literatura de Júlio Verne. /
Daisy Alves De Souza Lopes. 2023.

122 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho -
UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Márcia do Carmo Felismino Fusaro.

1. Educação. 2. Júlio Verne. 3. Ensino de ciências. 4. Ciências
naturais. 5. Literatura e ciência.

I. Fusaro, Márcia do Carmo Felismino.

II. Título.

CDU 37


DAISY ALVES DE SOUZA LOPES

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA
LITERATURA DE JÚLIO VERNE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação stricto sensu em Educação da Universidade Nove de Julho (PPGE-UNINOVE), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro.

São Paulo, 28 de agosto de 2023.



Presidente: Professora Doutora Márcia do Carmo Felismino Fusaro (Uninove)
Orientadora



Membro Titular I: Professora Doutora Diana Navas (PUC-SP)



Membro Titular II: Professor Doutor Maurício Pedro da Silva (UNINOVE)

Membro Suplente I: Professora Doutora Ana Maria Haddad Baptista (UNINOVE)

Membro Suplente II: Professora Doutora Karyne Dias Coutinho (UFRN)

São Paulo
2023

A todos os meus alunos e minhas alunas, aos que passaram e aos que passarão ao longo da minha jornada, sempre foi por vocês.

AGRADECIMENTOS

Começo minha lista de agradecimentos com minha orientadora, a professora Dra. Márcia Fusaro e Patrícia Araújo, minha psicóloga. À professora Márcia por ser tão paciente e compreender minhas fragilidades físicas, emocionais, espirituais e intelectuais sempre me dizendo que sou capaz nos momentos em que eu mesma não acreditava e por ter orientado e contribuído lindamente com este trabalho. À Patrícia, por ter se esforçado em me manter em pé e ter dito toda vez que eu precisava ouvir: “Desistir não é uma das opções”.

Aos professores, Dra. Diana Navas e Dr. Maurício Pedro da Silva, que com suas palavras gentis durante a banca de qualificação acalmaram meu coração acelerado. Suas contribuições foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho.

Aos meus pais, Seu Joelio e Dona Flor (*in memoriam*). Meu pai por me ensinar a contestar, mas principalmente por ensinar que precisamos de muito pouco para ser feliz. Minha mãe por continuar ao meu lado, mesmo quando eu estava explodindo de raiva. Eu sou o que sou porque vocês são o que são.

Ao meu companheiro de risadas, conversas “cabeça” e comidinhas gostosas, Luiz, meu esposo, por me mostrar que o amor é calmo como uma manhã de domingo.

Aos meus irmãos: Daniel, David e Everton, por serem tão diversos de mim e que trouxeram a este mundo as pessoas mais lindas e que mais amo: Maurício, Guilherme, Beatriz e Lucca, mas não pararam por aí e agregaram a nossa família: Patrick, Bernardo e Mayara. Mayara, além de sobrinha, é amiga daquelas que aquecem o coração.

E já que estamos falando de amigos, agradeço a todos e todas que passaram pela minha vida, mas principalmente aos que decidiram permanecer. Em especial Elisabeth e Dandara. Elisabeth por cuidar de mim com tanto carinho. Dandara por compreender todas as dores que envolve a profissão que compartilhamos.

Aos meus colegas de profissão, principalmente aqueles e aquelas que divido a garrafa de café da sala de professores da escola em que atuo, nossa luta é difícil, mas pelo menos a gente se diverte (às vezes).

À querida Ana Jutgla, por ter aceitado o desafio de rever este trabalho em um tempo tão curto.

Aos meus pets, eles têm o poder de curar todas as minhas feridas. Queria citar todos que fizeram e fazem parte da minha jornada, mas a lista é grande e deixaria a leitura deste texto cansativa.

À Universidade Nove de Julho, pela oportunidade de participar do programa de mestrado em educação que me proporcionou aprimoramento intelectual e ainda conhecer pessoas tão maravilhosas e diversas de mim, mas que possuem um desejo em comum: que todos e todas deste Brasil tenham acesso à educação e que essa seja uma educação de qualidade e libertadora.

- E você está pronto pra dar a resposta? – perguntou Loonquawl.
 - Estou.
 - Agora?
 - Agora – disse Pensador profundo.
- Os dois umedeceram os lábios secos.
- Se bem que eu acho que vocês não vão gostar – disse o computador.
 - Não faz mal – exclamou Pouchg. – Precisamos conhecer a resposta! Agora!
 - Agora? – perguntou Pensador Profundo.
 - É, agora!
 - Está bem – disse o computador, e calou-se. Os dois homens remexiam-se, inquietos. A tensão era insuportável.
 - Olhem, vocês não vão gostar mesmo – comentou Pensador Profundo.
 - Diga Logo!
 - Está bem – disse o computador. – A resposta à Grande Questão...
 - Sim...!
 - Da Vida, o Universo e Tudo Mais... – disse Pensador Profundo.
 - Sim!
 - É... – disse Pensador profundo, e fez uma pausa.
 - Sim...!
 - É...
 - Sim...!!!...?
 - Quarenta e dois – disse Pensador profundo, com uma majestade e tranquilidade infinitas.

RESUMO

O trabalho em questão aborda uma possível aproximação entre a literatura de ficção científica e as Ciências da Natureza como um meio para auxiliar na alfabetização científica de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. O trabalho se baseia em uma revisão de literatura e aborda a obra de Júlio Verne, *Viagem ao Centro da Terra* (1864), como fonte primária de pesquisa, em exemplo de como a literatura pode se aproximar da ciência, evidentemente respeitando-se as características próprias de cada uma dessas áreas, e serem utilizadas de forma criativa em sala de aula e, sobretudo, como uma ferramenta de alfabetização científica. Os filósofos Edgar Morin, Michel Serres, Paulo Freire, Humberto Maturana, a neurocientista Maryane Wolf, o pesquisador Áttico Chassot, e demais autores que abordam a teoria do conhecimento, aquisição de competência leitora e o ensino de ciências, foram as fontes secundárias que embasaram esta pesquisa. A literatura científica é frequentemente marcada por nomenclaturas e definições conceituais complexas, o que pode dificultar o entendimento dos estudantes sobre o mundo e os fenômenos naturais, sendo este um dos desafios enfrentados no ensino de Ciências. Outra abordagem apresentada neste trabalho é o conceito sobre a Ciência e sua finalidade na sociedade atual. A Ciência é apresentada como um modo de explicar o mundo que nos cerca, e o ensino de Ciências é fundamental para auxiliar a compreensão sobre o funcionamento deste mundo, e vai além, auxiliando no desenvolvimento de habilidades importantes na sociedade, como o pensamento crítico e a resolução de problemas. No entanto, para que o ensino de Ciências se torne mais acessível, e se mantenha a cautela de evitar banalizações conceituais e de conteúdos, é essencial que os alunos adquiram o hábito da leitura. Nesse sentido, o trabalho destaca que a prática da leitura é fundamental para a formação científica dos estudantes e, também, em âmbitos cognitivos e sociais, tanto no ambiente escolar como fora dele. Entretanto, pesquisas mostram que o Brasil investe pouco nessa área, gerando uma baixa proficiência em leitura e ciências por parte dos estudantes, conforme dados de 2018 do Programa Internacional da Avaliação de Estudantes, ou PISA, sigla em inglês para *Programme for International Student Assessment*. A proposta de pesquisa teve como objetivo analisar como textos de ficção científica podem contribuir para a alfabetização científica dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Ao longo do estudo, notou-se que a literatura de ficção científica pode ser uma ferramenta valiosa para explorar questões científicas e, também, filosóficas e sociais, além de atrair os estudantes para a literatura e a ciência.

Palavras-chave: educação, Júlio Verne, ensino de ciências, ciências naturais, literatura e ciência.

ABSTRACT

The work in question addresses a possible approximation between science fiction literature and the Natural Sciences as a means to assist in the scientific literacy of students in the final years of Elementary School. The work is based on a literature review and addresses Jules Verne's work, *Journey to the Center of the Earth* (1864), as a primary source of research, an example of how literature can approach science, obviously respecting the characteristics specific to each of these areas, and be used creatively in the classroom and, above all, as a scientific literacy tool. The philosophers Edgar Morin, Michel Serres, Paulo Freire, Humberto Maturana, the neuroscientist Maryane Wolf, the researcher Áttico Chassot, and other authors who address the theory of knowledge, acquisition of reading skills and the teaching of science, were the secondary sources that supported this research. Scientific literature is often marked by complex nomenclatures and conceptual definitions, which can make it difficult for students to understand the world and natural phenomena, which is one of the challenges faced in science teaching. Another approach presented in this work is the concept of Science and its purpose in today's society. Science is presented as a way of explaining the world that surrounds us, and the teaching of Science is fundamental to help understanding how this world works, and goes beyond, helping to develop important skills in society, such as critical thinking and problem solving. However, for Science teaching to become more accessible, and to be careful to avoid trivializing concepts and contents, it is essential that students acquire the habit of reading. In this sense, the work highlights that the practice of reading is fundamental for the scientific training of students and also in cognitive and social areas, both in the school environment and outside it. However, research shows that Brazil invests little in this area, generating low proficiency in reading and science on the part of students, according to 2018 data from the Program for International Student Assessment, or PISA. The research proposal aimed to analyze how science fiction texts can contribute to the scientific literacy of students in the final years of Elementary School. Throughout the study, it was noted that science fiction literature can be a valuable tool to explore scientific and also philosophical and social issues, in addition to attracting students to literature and science.

Keywords: education, Jules Verne, science teaching, natural sciences, literature and science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dez competências gerais da BNCC para a Educação Básica	27
Figura 2 – Exemplar de Viagem ao Centro da Terra em HQ (Capa)	95
Figura 3 – Exemplar de Viagem ao Centro da Terra em HQ (Contracapa).....	96
Figura 4 – Capa DVD da adaptação cinematográfica A viagem ao Centro da Terra	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PROUNI	Programa Universidade para Todos
USP	Universidade São Paulo
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UNINTER	Centro Universitário Internacional
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SPEC	Subprograma Educação para a Ciência
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional
PARFOR	Programa de Formação de Professores da Educação Básica
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
PNE	Plano Nacional de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação

MEC	Ministério da Educação
PNLL	Plano Nacional do Livro e da Leitura
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
HQ	História em Quadrinhos
CCA	<i>Comics Code Authority</i>
TV	Aparelho de Televisão
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	17
2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	21
2.1 O ensino de Ciências no Brasil: breve histórico	21
2.2 O ensino de Ciências e seus desafios	29
2.3 Alfabetização científica: O que é? Qual sua importância no ensino de Ciências?	36
3 A IMPORTÂNCIA DA LEITURA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	40
3.1 A leitura no Brasil: breve histórico	40
3.2 A leitura e o ensino de Ciências: desafios e metas	47
3.3 Literatura e Ciências: diálogos pela ficção científica	56
4 LENDO JÚLIO VERNE COMO EDUCADOR CIENTÍFICO	66
4.1 Vida e obra de Júlio Verne: breve relato.....	71
4.2 Uma análise literária-científica-educacional sobre a obra <i>Viagem ao Centro da Terra</i> (1864).....	71
4.2.1 Uma análise literária	72
4.2.2 Uma análise científica.....	84
4.2.3 Uma análise educacional	88
4.3 Literatura e Ciência em Júlio Verne: algumas propostas transdisciplinares para os anos finais do Ensino Fundamental.....	91
4.3.1 <i>Viagem ao centro da Terra</i> em quadrinhos	94
4.3.2 <i>Viagem ao centro da Terra</i> no cinema.....	105
5 (RE) CONSIDERAÇÕES	112
REFERÊNCIAS	114

APRESENTAÇÃO

Por ser adoradora da vida e curiosa sobre os seres vivos, decidi estudar sobre a vida. O melhor caminho, cursar Biologia. Depois de dois anos em um cursinho pré-vestibular comunitário consegui ingressar na faculdade. Hoje sou bacharel (2010) e licenciada (2012) em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo como bolsista do PROUNI.

Nunca pensei em ser professora, sempre fui tímida, mas durante a graduação meus professores falavam que eu nasci para ser professora. Eu não acreditava, queria ser zoóloga. Porém, durante o estágio obrigatório no Centro Educativo do Museu de Zoologia da USP, o ato de ensinar mostrou ser minha melhor habilidade. Hoje sei que a pessoa não nasce professora, ela se torna professora, como disse certa vez Paulo Freire.

Desde 2011, atuo na área da educação, transitando pelo ensino formal e informal. Atualmente, ocupo o cargo de professora de Ciências em uma escola rural da cidade de São Roque, interior do Estado de São Paulo.

Pensando em melhorar minha atuação profissional me engajei em alguns cursos: aperfeiçoamento em Educação Ambiental pela UNIFESP em 2012; especialização em Gestão Ambiental pelo SENAC-SP em 2014; especialização em Ensino de Ciências pela UTFPR. Sobre este último, eu deveria ter obtido o título de especialista em 2018, porém, por questões de doença na família, e conseqüente falecimento de minha mãe, não consegui concluir o TCC, diante disso, me foi concedido um certificado de aperfeiçoamento. Recentemente terminei uma especialização em Metodologias Ativas pela UNINTER (2020) e, pela mesma instituição, estou cursando Pedagogia, com término previsto em julho de 2023.

Quem atua no ensino básico em escolas públicas se depara com diversos desafios para ensinar e, neste caso, não é diferente para a professora ou professor de Ciências. Falta de equipamentos, materiais didáticos, escolas sucateadas, salas de aula pequenas para a quantidade de alunos, tudo isso torna difícil o ato de ensinar. Porém, não é somente o ensinar que se torna um desafio, mas o aprender diante dessa realidade também. Os alunos também se deparam com essas dificuldades, além das questões socioeconômicas, familiares e psicológicas que fazem parte da vida de muitos estudantes brasileiros.

Esses desafios, no ensinar e no aprender, impactam diretamente no desempenho dos nossos alunos em avaliações externas, como é o caso do Programa Internacional de Avaliação de Alunos, denominado em inglês como PISA (Programme for International Student Assessment), coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

(OCDE). Na edição de 2018, foi constatado que os estudantes brasileiros com 15 anos de idade não têm proficiência básica em leitura, Ciências e matemática, impactando diretamente suas vidas social e econômica. Esse fato constatado pelo PISA é facilmente observável nos estudantes da escola onde leciono.

Na tentativa de mudar de alguma forma esse quadro de dificuldades e incentivar meus alunos, busquei mais aperfeiçoamento profissional no mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE) e, também, aperfeiçoamento nos meus métodos de ensinar Ciências, visando uma formação mais integral dos estudantes. Para tanto, escolhi estudar a obra de Júlio de Verne como mediadora do ensino de Ciências, pois também sou apaixonada por literatura, especialmente a deste autor de ficção científica. Poder compartilhar de forma criativa com meus alunos essas minhas paixões, ciência e literatura, é o ponto de partida desta pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

Considerando uma possível aproximação entre dois campos de conhecimento distintos, e que envolvem diferentes tipos de linguagem, a literatura de ficção científica e as Ciências da natureza, este trabalho busca analisar como a literatura pode auxiliar na alfabetização científica de alunos que cursam os anos finais do Ensino Fundamental, atualmente, do sexto ao nono ano.

Desde que o ensino de Ciências foi criado, vem se consolidando e estabelecendo especificidades inerentes à área, como complexas nomenclaturas e definições conceituais. Essas especificidades são muitas vezes mais valorizadas do que explicações mais didáticas e acessíveis, mas sem banalizações ou superficialidades sobre os processos que possibilitam melhores entendimentos sobre o mundo e os fenômenos que o regem (KINDEL, 2012, p.39).

Partindo dos referenciais que dão sustentação à educação brasileira, ressalta-se a importância do ensino de Ciências, pois a ciência é um eixo fundamental para entendermos o mundo onde vivemos e como ele funciona. Além disso, o ensino de Ciências ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades que hoje são consideradas valiosas na sociedade, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o exercício da cidadania, requisitos essenciais para a vida em sociedade.

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências no Brasil passou por mudanças consideráveis, tanto estruturais e conceituais, quanto curriculares. Mesmo com essas mudanças ainda existem questões que precisam ser superadas, dentre elas, pouco investimento em estrutura física, falta de equipamentos, metodologias de ensino tradicionalistas e má formação de professores (LEITE, RAMOS, RUELA, 2002).

Porém, para se falar em ensino de Ciências, precisamos retornar ao conceito do que é ciência. Entre os vários pensadores do assunto, se destaca o ponto de vista do biólogo chileno Humberto Maturana que revela seu entendimento sobre o que é a ciência. Segundo este autor a ciência nada mais é do que um modo particular de se explicar o mundo. Em outras palavras, a ciência é um modo de se fazer entender o que nos cerca. Portanto, o cientista é aquele que quer explicar, através de suas observações do mundo, como este funciona. Desse modo não há motivos para se separar a ciência da vida cotidiana.

Nesse sentido, para o ensino de Ciências acontecer a alfabetização científica é uma ferramenta necessária, pois ela é o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem e, além disso, fazer com que esses homens e

mulheres entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor. (CHASSOT, 2006 p. 38).

Para que o ensino de ciências ocorra dentro da escola, é essencial que o estudante tenha incorporado o hábito de leitura. Não há como falar de leitura sem citar o patrono nacional da educação, Paulo Freire. Para Freire, o ato de ler é muito mais abrangente do que somente decodificar palavras. Ler é uma ação que envolve reflexão, análise crítica e, mais importante, compreender o mundo no qual se está inserido.

Porém, aprende-se a ler, lendo e o acesso aos livros é um problema que persiste desde os tempos do Brasil colônia. Quem faz essa afirmação é a pesquisadora Alessandra El Far, em sua obra *O livro e a leitura no Brasil* (2006), nele ela traz um panorama abrangente sobre a história do livro e da leitura no Brasil.

A inquietação que inspirou este trabalho surgiu na análise dos dados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes, (PISA, em inglês), em sua última pesquisa de 2018. Nela o Brasil ficou na 55ª colocação do ranking dos países que participam dessa avaliação, são 78 países segundo a OCDE (Organização para a Cooperação para o Desenvolvimento Econômico). Outro dado importante a destacar é que, segundo o IBOPE, em uma pesquisa realizada a pedido do Instituto Pró-Livro, em sua 5ª edição de dezembro de 2020, o brasileiro lê em média 5 livros por ano, dos quais 2,5 são lidos inteiros e, cerca de 2,4 lidos em partes. Segundo a pesquisa, a maioria dos leitores são estudantes que leem devido à demanda escolar. Ainda que haja muitas questões de ordem subjetiva envolvidas nesse tipo de pesquisas, o que ambas apresentam em comum é o quão importante continua a ser o investimento em projetos de leitura.

Partindo do pressuposto de que os estudantes brasileiros não possuem proficiência básica em leitura e em ciências. Como os textos de ficção científica promoveriam a alfabetização científica dos estudantes? Nossa hipótese é de que o uso de textos de ficção científica pode auxiliar na promoção da alfabetização científica dos estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais, contribuindo para sua formação integral. Para comprovação, foi realizada revisão de literatura por meio de pesquisa exploratória em livros, artigos, monografias, dissertações e teses, com a finalidade de conhecer os estudos já realizados sobre o tema. O tipo de estudo realizado é de índole qualitativa, a saber, um método de investigação científica que se foca no caráter subjetivo do objeto analisado. A fonte primária de pesquisa foi a obra de Júlio Verne, *Viagem ao centro da Terra* (1864). A fonte secundária de pesquisa foi

baseada em autores que abordaram as ciências, o ensino de ciências, literatura e as possíveis aproximações entre ciência e literatura, dentre eles estão: os filósofos Edgar Morin, Michel Serres, Humberto Maturana. O patrono da educação nacional, Paulo Freire. A neurocientista Maryane Wolf. Ático Chassot, Lúcia Helena Sasseron, Luciana Sedano, professores pesquisadores cuja área de interesse é o ensino de ciências e as particularidades que o envolve.

A pesquisa foi estruturada em cinco capítulos, no qual o primeiro é uma breve introdução do que foi percorrido ao longo do trabalho. O segundo capítulo, intitulado como *O ensino de ciências no Brasil*, buscamos trazer aos leitores um breve histórico do ensino de ciências no Brasil e os desafios que o envolvem. Trouxemos também o conceito de alfabetização científica e qual sua importância para o ensino de ciências. No capítulo três, *A importância da leitura para a educação científica*, discorreremos sobre a história da leitura no Brasil, desde os primórdios da colônia até os dias atuais, e como a leitura é uma ferramenta importante no ensino de ciências. Neste capítulo abordamos um possível diálogo entre a literatura e a ciência, diálogo mediado pela ficção científica. O “coração” desta pesquisa, o quarto capítulo, intitulado *Lendo Júlio Verne como educador científico*, trouxemos aos leitores uma breve biografia do escritor francês. Aqui trouxemos uma análise literária-científica-educacional sobre a obra *Viagem ao centro da Terra* (1864), obra que inspirou esta pesquisa. Além de algumas propostas transdisciplinares para se trabalhar a obra de Júlio Verne nos anos finais do Ensino Fundamental, neste caso, as histórias em quadrinho e o cinema, instrumentos que podem servir como porta de entrada para o universo literário e científico. Por fim, o quinto capítulo, *(Re) considerações*, em que relembramos os caminhos percorridos nesta jornada transdisciplinar em busca do conhecimento.

Ainda citando o relatório PISA de 2018, vê-se que o Brasil investe pouco na leitura como competência estratégica para o desempenho bem-sucedido dos estudantes tanto no ambiente escolar como fora dele. Destaca também que desenvolver a competência leitora é função da escola, mas que não cabe somente aos discentes de Língua Portuguesa, pois é fundamental o trabalho de todos os professores para que os alunos se tornem leitores proficientes.

Para Sedano (2019), o investimento na prática da leitura ocorre, em ampla medida, individualmente e pode ser aperfeiçoado ao longo da vida. No sistema educacional, a formação de leitores autônomos e competentes é uma meta almejada pela grande maioria dos docentes das diversas disciplinas que o ensino básico oferece. A concepção de leitura pode variar de acordo com o contexto, mas ela é considerada um caminho incontornável para o saber e o

aprimoramento intelectual, além do amadurecimento emocional e a importância de se compreender aquilo que se lê.

Podemos dizer que a leitura é o ato básico de decifrar e interpretar os símbolos gráficos presentes em textos escritos. Desde o surgimento da escrita, a leitura tornou-se uma ferramenta poderosa para a transmissão de informações, conhecimentos e culturas. Diversos tipos de leitura existem incluindo a leitura acadêmica, a leitura técnica, a leitura literária, a leitura informativa, e aquelas leituras que não exigem letras ou palavras para acontecer. Desse modo, existem vários tipos de literatura, que é uma forma de expressão e comunicação que utiliza a linguagem escrita para criar obras que buscam transmitir ideias, informações, sentimentos, emoções e reflexões sobre a condição humana e a sociedade. (CEIA, 2009).

A busca pelo conhecimento é um aspecto essencial tanto na ciência como na arte, que se expressa por meio de diferentes linguagens, incluindo a literatura. Embora mantenham suas próprias características com rigor metodológico, essas áreas podem se aproximar em determinados momentos, percorrendo diversos níveis de metodologia.

Portanto, ao enxergar a ciência e a arte como campos separados e estanques, é mais produtivo pensar em como podem se complementar e enriquecer uma a outra. Esse diálogo pode ser especialmente enriquecedor no que diz respeito às questões mais profundas da existência humana, que não são completamente compreendidas mediante uma única perspectiva ou disciplina.

Na conexão entre literatura e ciência nasceu um novo gênero literário: a ficção científica. Este gênero literário surgiu no século XIX e se desenvolveu com mais ênfase ao longo dos séculos XX e XXI. Desde as narrativas de Júlio Verne, até as sagas espaciais de *Star Wars* e *Star Trek*, famosas obras cinematográficas, este gênero tem sido uma forma popular de entretenimento, mas que também pode ser uma ferramenta valiosa para explorar questões científicas, filosóficas e sociais.

Nessa possibilidade de percurso, as obras de Júlio Verne surgem como um grande diferencial. Além de escritor notável, por isso clássico em termos de Literatura, em suas obras é possível encontrar, por exemplo, elementos das Ciências Naturais, bem como, conceitos relativos à própria Ciência e ao papel do cientista. Um dos elementos mais atraentes na obra de Júlio Verne é o talento literário com que ele atrai o leitor, inclusive o leigo, pela maneira envolvente como narra os fatos e experimentos científicos. Isso também favorece a adaptação de suas obras aos mais variados contextos do trabalho em sala de aula, tanto para alfabetização

científica quanto para fruição literária e obtenção de competência leitora, proporcionando instigantes possibilidades de aproximações entre a arte literária e a ciência na educação.

Desse modo, revela-se a relevância da pesquisa que trazemos, uma vez que, seu objetivo é aproximar o estudante da literatura e da ciência promovendo, assim, a alfabetização científica por meio da leitura de textos de ficção científica. Essa aproximação é de grande importância em um país como o Brasil, em que seus estudantes não possuem proficiência básica em leitura e ciências. Embarque conosco nesta leitura.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS

Desde os primórdios da educação formal no Brasil, o ensino de Ciências tem sido um componente fundamental no currículo escolar. No entanto, a sua evolução e qualidade ao longo dos anos tem enfrentado diversos desafios. Para compreender melhor essa trajetória, é importante olhar para o passado e refletir sobre o presente.

A alfabetização científica surge como uma proposta para revolucionar o ensino de Ciências, o qual é um processo que vai além do mero acúmulo de informações e o “decoreba” de fórmulas e conceitos científicos, buscando desenvolver a capacidade dos alunos de compreender o mundo ao seu redor de maneira crítica e reflexiva.

Neste capítulo discutiremos sobre o ensino de Ciências no Brasil, sua trajetória histórica e os desafios que enfrenta. Também discutiremos sobre a essência da alfabetização científica e como esta pode contribuir na construção de uma sociedade participativa, crítica e reflexiva diante da complexidade do mundo, o convidamos a participar desta discussão.

2.1 O ensino de ciências no Brasil: breve histórico

Desde os contextos variados de sua criação até os dias atuais, o ensino de Ciências vem se consolidando e estabelecendo especificidades inerentes à área, como complexas nomenclaturas e definições conceituais, fórmulas de difícil resolução, entre outras. Essas especificidades são muitas vezes mais valorizadas do que explicações mais didáticas e acessíveis, mas sem banalizações ou superficialidades, sobre os processos que possibilitam melhores entendimentos sobre o mundo e os fenômenos que o regem (KINDEL, 2012, p.39). Tais fatos podem ser identificados ao longo da história do ensino de Ciências.

A história do ensino no Brasil começa com a educação jesuíta (1549-1759). O principal enfoque da educação jesuítica era a alfabetização e a catequização, uma vez que o ensino de Ciências era incipiente, porém havia algumas iniciativas que aconteciam fora da escola, como é o caso da criação da Sociedade Científica de Lavradio, em 1772. A partir de 1821, o Museu Real foi aberto ao público, desse modo, a população tinha acesso ao que se estava discutindo acerca da Ciência em diversos países da Europa. Nesta mesma época, palestras de cientistas

vindos da Europa ocorriam no palácio de Dom Pedro II. Era dessa forma que a realeza e a elite brasileira tinham acesso às inovações científicas do velho continente (BATISTA; MORAES, 2019).

Somente no século XX, na década de 1930, iniciou-se o ensino de Ciências institucionalizado no Brasil, porém ele fazia parte do currículo somente de algumas escolas, como era o caso da escola Dom Pedro II, no Estado do Rio de Janeiro, e tinha como característica o agrupamento de três grandes áreas da Ciência: Física, Biologia e Química. Essas três áreas possuíam um método único de ensino, pois acreditava-se que tinham a mesma natureza, desse modo, era adequado ensiná-las juntas, uma vez que construiriam explicações mais amplas sobre os fenômenos naturais (KINDEL, 2012).

Por meio do Decreto FEDERAL nº 9335 de 1946, foi instaurada a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), na Universidade de São Paulo, que tinha como função tornar o ensino de Ciências mais prático e atualizar os livros de Ciências que eram traduzidos do exterior, em especial dos Estados Unidos e da Europa (BATISTA; MORAES, 2019). Porém, somente na década de 1950 o ensino de Ciências se consolidou no Brasil.

O ensino de Ciências, na década de 1950, refletiu a situação do mundo ocidental após a Segunda Guerra Mundial, período marcado por uma crescente industrialização e desenvolvimento tecnológico e científico. Na educação brasileira, pensando no ensino de Ciências, uma das mudanças pretendidas era substituir os métodos tradicionais, em que o professor transmitia o conhecimento de forma expositiva e os alunos reproduziam o conteúdo através de exercícios, exames e provas, pela metodologia ativa preconizada pelo movimento da Escola Nova (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

O movimento Escola Nova no Brasil surgiu na década de 1920, inspirado pelo pensador norte-americano John Dewey e pelo movimento Escola Nova europeia. Esse movimento buscava uma educação mais prática, voltada para as necessidades dos alunos, e com ênfase na formação cidadã. O movimento Escola Nova buscou implementar mudanças estruturais na educação básica por meio de novas metodologias de ensino, como o ensino por projetos e a educação para a pesquisa (RIBEIRO, 1993). Para atingir esses objetivos foi investido na formação de professores o que havia de mais moderno na Ciência pensando, conseqüentemente, na melhoria da qualidade do ensino de Ciências, que visava formar profissionais que atuassem nos setores industrial, tecnológico e científico (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

A década de 1960 foi marcada pela Guerra Fria, que refletiu na mudança da estrutura curricular do ensino de Ciências. Uma dessas mudanças era “permitir a vivência do método científico como primordial à formação do cidadão” (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Partindo desse pressuposto, começou-se a usar o método científico na sala de aula, buscando estimular o aluno nas diferentes etapas envolvidas no processo científico. Houve um investimento maciço em infraestrutura de laboratórios, treinamento de professores e programas de incentivo para engajar estudantes nas carreiras científicas. Outra mudança na estrutura curricular foi a priorização do raciocínio lógico e o pensamento racional. Foi nesta década que a disciplina de “Iniciação à Ciência” a partir da primeira série do curso ginásial (atualmente sexto ano do ensino fundamental) se tornou obrigatória por meio da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 4024. Com a instauração da ditadura militar em 1964, o ensino de Ciências passou a ser valorizado como contribuinte à formação de mão de obra qualificada, pois o objetivo era formar técnicos e trabalhadores industriais, importantes para o desenvolvimento industrial e tecnológico do país, fazendo com que o ensino de Ciências fosse descaracterizado e se tornasse profissionalizante (KRASILCHIK, 2000). Esse novo momento de transformações políticas e sociais sugeria a necessidade de mudanças metodológicas, porém o que predominava nas salas de aulas brasileiras era o ensino tradicional, com uso de questionários em que os alunos deviam responder com base no livro-texto escolhido pelo professor (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

A década de 1970 continua marcada pelas mudanças sociais, políticas e econômicas oriundas da década anterior. A ruptura com o modelo desenvolvimentista após a Segunda Guerra Mundial, que gerou graves problemas ambientais e sociais, decorrentes do desenvolvimento industrial, provocou o surgimento de uma consciência ecológica, aguçando o interesse pela educação ambiental, fazendo com que o ensino de Ciências agregasse mais um objetivo em sua tarefa, a discussão das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Essa década ainda é marcada pelo ensino de Ciências com ênfase na metodologia experimental e investigativa, porém começaram a inserir outros recursos no ensino, como o uso do audiovisual e outros recursos tecnológicos, como programas de computadores (BATISTA; MORAES, 2019).

Percebeu-se que a ciência não é neutra, e que se faz necessária a discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Diante deste contexto, nasceu a tendência de ensino conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), um termo interdisciplinar que busca

compreender como a ciência e a tecnologia estão interligadas com a sociedade e como essa interação afeta a vida das pessoas.

A abordagem CTS ressalta a importância de considerar as experiências sociais, políticas e éticas das inovações tecnológicas e científicas e como estas impactam na vivência de diversos grupos sociais. Essa abordagem busca valorizar a participação ativa da sociedade na tomada de decisões relacionadas à ciência e tecnologia, e incentiva promover uma educação científica consciente (SCHOR, 2007). Além disso, proporciona a formação de um indivíduo crítico e reflexivo em relação as questões ambientais, sociais e tecnológicas que fazem parte do mundo moderno, e que persiste como um dos objetivos educacionais até os tempos atuais. (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

No ano de 1971 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (lei nº 5692), a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória durante todo o ensino ginasial. A partir dessa obrigatoriedade e do movimento CTS, começou-se os questionamentos sobre os currículos escolares, incluindo o currículo de Ciências (KRASILCHIK, 2000).

A década de 1980 foi marcada pelo fim da ditadura militar, com a abertura política, profissionais da educação começaram a se organizar em movimentos sindicais lutando por valorização salarial e escolas públicas de qualidade. Com o crescimento da industrialização nacional e o início da informatização tornou-se cada vez mais necessários profissionais qualificados na área industrial e tecnológica e, por isso, o ensino de Ciências e das demais disciplinas curriculares voltaram a serem questionadas quanto as suas finalidades (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Devido a esses questionamentos quanto às finalidades das disciplinas trabalhadas no âmbito escolar foram criados projetos que desenvolvessem materiais didáticos adequados às novas necessidades nacionais, com uma nova visão do ensino de Ciências, mas ainda enfatizando o caráter experimental. Durante essa década surgiram discussões em torno da visão de Piaget, a qual defende que o aluno possui um conjunto próprio de conhecimentos acerca do mundo que antecede o conhecimento científico, chegando-se à conclusão de que o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico (KRASILCHIK, 2000). Durante esse período, surgiram modelos de aprendizagem em que o aluno é o agente ativo da construção do seu conhecimento. Os Parâmetros Curriculares (PCN) para o ensino de Ciências trata em diversos aspectos sobre as concepções das crianças e adolescentes sobre os fenômenos naturais e suas relações com os conceitos científicos:

A contrapartida didática à pesquisa das concepções alternativas é o modelo de aprendizagem por mudança conceitual, núcleo de correntes construtivistas. São dois seus pressupostos básicos: a aprendizagem provém do envolvimento ativo do aluno com a construção do conhecimento e as ideias prévias dos alunos têm papel fundamental no processo de aprendizagem, que só é possível embasada naquilo que ele já sabe [...] (BRASIL, 1997, p. 23).

No ano de 1983, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foi criado um projeto que visava a melhoria do ensino de Ciências e matemática, chamado de Subprograma Educação para a Ciência (SPEC). Cecília Gurgel (2002) debate sobre a importância do projeto:

Um dos projetos nacionais que, na minha percepção, deu grande contribuição nesse sentido, foi o Subprograma Educação para a Ciência/SPEC-PADCT-CAPES, desenvolvido entre 1983 e 1997. No âmbito das políticas públicas, ele teve ampla repercussão nacional, além de configurar-se como fato histórico de esforço coletivo de várias instituições de ensino e pesquisa na busca de melhoria da qualidade dos ensinamentos de Ciências e Matemática no Brasil. Suas ações não somente estimularam a comunidade acadêmica a organizar-se em torno das questões próprias e particulares do processo de ensino-aprendizagem dessas Ciências, como a fez enfrentar, ao menos, três grandes desafios: ressignificar nossos cursos de formação inicial e continuada de professores, rever a relação entre universidades e escola básica e buscar maior articulação nacional e internacional entre nossos pesquisadores e docentes com seus pares nessas áreas (GURGEL, 2002, p. 263-264).

O final da década de 1980 e início da década de 1990 foram marcadas por intensas discussões referentes à educação, incluindo o ensino de Ciências. Com a aprovação da nova Constituição Federal, conhecida como “Constituição Cidadã”, pelo seu caráter social, foram fomentadas mudanças em todos os setores da sociedade, e na área educacional foi exigido uma nova lei que orientasse a educação brasileira, no dia 20 de dezembro de 1996 foi aprovada a Lei nº 9.394, a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDBEN). No ano seguinte, 1997, foram criados os Parâmetros Curriculares (PCN) em dez volumes, como orientadores de propostas curriculares nos diferentes campos do conhecimento. Tanto o PCN como a LDBEN têm como função orientar as escolas em seu papel educacional, visando a formação de alunos capazes de exercer plenamente sua cidadania (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Uma das políticas importantes que foram implementadas foi o Programa de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), lançado no ano 2000, que tem como objetivo melhorar a formação e capacitação de professores, oferecendo cursos de capacitação e bolsas de estudos para professores da educação básica. A mais recente datada de 2017, Base Nacional Curricular Comum (BNCC), define quais são as aprendizagens essenciais que os alunos devem

desenvolver ao longo da educação básica, tem como base os seguintes documentos: LDBEN de 1996, Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, e, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de 2013 (BATISTA; MORAES, 2019).

Como vimos, o ensino de ciências no Brasil seguiu um percurso marcado por constantes mudanças e desafios ao longo dos anos. No atual sistema educacional brasileiro, as ciências são ministradas a partir do Ensino Fundamental, que abrange do 1º ao 9º ano, no Ensino Médio compreende as disciplinas de Biologia, Física, Química e, em alguns casos, é chamada de Ciências da Natureza.

Ao analisar esse contexto, é possível identificar tanto avanços quanto limitações. Por um lado, a inclusão das ciências desde os anos iniciais é crucial para despertar a curiosidade científica nos estudantes desde cedo, estimulando-os a questionar e compreender o mundo que os rodeia. Por outro, a oferta de disciplinas específicas no Ensino Médio favorece uma formação fragmentada.

A busca por uma educação de qualidade e mais igualitária levou o Brasil à implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um conjunto de diretrizes que norteiam o currículo das escolas do país. A BNCC foi instituída por meio da Resolução CNE/CP nº 2, e homologada em 22 de dezembro de 2017, é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os estudantes brasileiros têm o direito de desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. A BNCC foi elaborada para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio e visa garantir um ensino mais consistente, coerente e compatível com as necessidades da sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

A BNCC define dez competências gerais que devem ser desenvolvidas ao longo da Educação Básica e o ensino de Ciências, do 6º ao 9º ano, está a cargo dessas competências. Entre elas, destacam-se a valorização do conhecimento científico, a compreensão dos processos científicos, a utilização de tecnologias digitais, a construção do pensamento crítico e o respeito à diversidade (BRASIL, 2018).

O infográfico a seguir, foi apresentado na reportagem “Atender à base para ir além”, do jornal *O Estadão*, publicado no dia 22 de outubro de 2018, ilustra as dez competências gerais da BNCC para a educação básica:

Figura 1 – Dez competências gerais da BNCC para a Educação Básica



Fonte: <https://www.estadao.com.br/educacao/albert-sabin/atender-a-base-e-ir-alem/>

No ensino de ciências, a BNCC tem o papel de definir os conteúdos e as competências específicas que os estudantes devem adquirir em cada etapa da sua formação. Essa abordagem pretende superar a fragmentação do conhecimento científico, proporcionando uma visão integrada das diversas áreas das ciências naturais, como Biologia, Física, Química e Astronomia. Essas habilidades refletem a necessidade de promover uma educação científica que vá além da transmissão de conteúdos, engajando os alunos em atividades práticas, experimentais e de pesquisa, incentivando o pensamento crítico e a reflexão sobre temas relevantes para a sociedade (BRASIL, 2018).

A BNCC também preconiza uma abordagem interdisciplinar no ensino de Ciências. Isso significa que os conteúdos de Biologia, Física, Química e outros campos das ciências devem ser trabalhados de forma integrada, relacionando-os com outras áreas do conhecimento como,

Matemática, Geografia e História. Essa perspectiva interdisciplinar amplia a compreensão dos fenômenos naturais e possibilita que os estudantes percebam a complexidade existente entre a ciência e a sociedade, abrindo espaço para debates sobre questões éticas, sociais, ambientais e tecnológicas (BRASIL, 2018).

A BNCC incentiva o ensino investigativo de Ciências, que coloca o aluno como protagonista do seu aprendizado, conduzindo experimentos, levantando hipóteses e construindo conhecimento a partir da observação e análise de fenômenos naturais. Essa abordagem prática estimula a curiosidade e a motivação dos alunos, tornando o ensino mais significativo e duradouro. Além disso, possibilita a identificação de aplicações práticas da ciência no cotidiano, tornando o conhecimento mais relevante e conectado com a realidade dos estudantes (BRASIL, 2018).

Como veremos no próximo item, *O ensino de ciências e seus desafios*, mesmo com as propostas inovadoras da BNCC para o ensino de Ciências, ainda há desafios a serem superados e enfrentados. A formação de professores é um ponto crítico, já que muitos docentes ainda se sentem pouco preparados para trabalhar com uma abordagem mais investigativa e interdisciplinar. Além disso, a infraestrutura das escolas também é um obstáculo, pois nem todas têm acesso a laboratórios e recursos tecnológicos adequados para a realização de atividades experimentais e pesquisa científicas. Outro desafio é a articulação entre as diferentes disciplinas do currículo e a adequação dos conteúdos ao nível de compreensão dos estudantes.

Resgatando a história do ensino de Ciências, percebe-se que ocorreu uma mudança cultural na forma de aprender e ensinar Ciências, e diversas tentativas de melhorar e tornar o ensino de Ciências mais significativo, que acompanhem as mudanças sociais, políticas e tecnológicas da sociedade. Porém, velhas práticas continuam em vigor nas salas de aula. Falta de estrutura, escassez de recursos didáticos, salas lotadas, formação inadequada dos professores, práticas educativas pouco reflexivas, fazem do ensino de Ciências pouco significativo e falho na formação de alunos críticos e conscientes das transformações planetárias e da sociedade em que estão inseridos (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

2.2 O ensino de ciências e seus desafios

Para iniciar uma proposta de reflexão sobre o ensino de Ciências na escola, é necessário pensar sobre o que é escola e a função desta na sociedade.

A professora Isabel Alarcão em seu livro intitulado *Professores reflexivos em uma escola reflexiva* (2015), faz uma análise sobre o que é a escola. Para ela, a escola é uma comunidade educativa que possui um sistema local de aprendizagem e formação. Essa comunidade é constituída por alunos e alunas; professores e professoras; pais, mães e responsáveis pelos estudantes; gestão escolar e; demais profissionais envolvidos no processo educativo. Para além dos muros da escola, a comunidade também é constituída pelos representantes do poder autárquico, econômico e social. Essa comunidade possui uma herança cultural e é na escola que ela é compartilhada (ALARCÃO, 2015).

Partindo da reflexão da professora Isabel Alarcão, pode-se pensar que a escola é um local em que alunos e alunas vão para receber a herança cultural que é compartilhada pela comunidade, e a partir dela, desenvolver diversas habilidades, como as sociais e econômicas, que são importantes para a vida em sociedade.

Paulo Freire, o patrono da educação brasileira, trouxe à luz conceitos fundamentais sobre o que é educação e papel da escola para que ela aconteça. Para Freire, a escola deve ser um lugar onde as pessoas possam se libertar da opressão e da desigualdade. Freire acreditava que a escola deve ser um lugar onde os estudantes possam questionar e refletir sobre o mundo em que vivem, em vez de simplesmente aprender fatos e habilidades práticas. A escola deve ser um lugar onde as pessoas possam desenvolver a consciência crítica e a autodeterminação, para que possam transformar a realidade e criar uma sociedade mais justa e igualitária (FREIRE, 1967).

Freire acreditava que, na escola, por meio de professores que instigasse a criticidade e a reflexão da sociedade, os alunos:

[...] começam a compreender que a dimensão mais profunda de sua liberdade encontra-se precisamente no reconhecimento das coerções que podem ser superadas. Então descobrem, no processo de se tornarem cada vez mais críticos, que é impossível negar o poder construtivo de sua consciência na prática social de que participam. Por outro lado, percebem que, mediante sua consciência, ainda que não seja ela a artífice todo-poderosa de sua realidade social, eles transcendem a realidade estabelecida e a questionam. Essa diferença de comportamento leva o indivíduo a se tornar cada vez mais crítico; isto é, os alunos assumem uma postura crítica na medida em que

compreendem como e o que constitui a consciência do mundo [...] (FREIRE, 2023, p. 81-82).

Transpondo o pensamento de Paulo Freire para o ensino de Ciências, pensa-se que o ser humano ao se socializar com a natureza, buscando a compreensão das leis que a regem, faz isso através de observações e métodos, construindo assim o conhecimento científico. Neste caso, a ciência é uma atividade humana como as demais e, por esse motivo, está inserida no cotidiano escolar (PORTO, 2012).

Ao buscar referências nos Parâmetros Curriculares (PCN) sobre as Ciências da natureza, a orientação é: “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo [...]” (BRASIL, 1997. p. 21).

Ainda de acordo com os PCNs, ao se apropriar os conceitos e procedimentos relacionados às Ciências, o aluno pode:

contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997. p. 21-22).

A Base Nacional Curricular Comum, aprovada em 22 de dezembro de 2017, enfatiza que a sociedade moderna é organizada por meio do atual desenvolvimento científico e suas tecnologias. Tanto o desenvolvimento científico como as tecnologias podem promover desequilíbrios ao meio ambiente e a sociedade como um todo. Devido a isso, o ensino de Ciências tem como objetivo o:

compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p. 321).

Partindo desses referenciais, percebe-se que o ensino de Ciências nas escolas é importante, entre outros motivos, porque a ciência é um eixo fundamental para entendermos o mundo onde vivemos e como ele funciona. Além disso, o ensino de Ciências ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades que hoje são consideradas valiosas na sociedade, como o

pensamento crítico, resolução de problemas e o exercício da cidadania, requisitos essenciais para a vida em sociedade.

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências enfrentou diversas mudanças, tanto estruturais e conceituais, quanto curriculares. Mesmo com essas mudanças ainda existem questões que precisam ser superadas, dentre elas, pouco investimento em estrutura física e equipamentos, metodologias de ensino tradicionalistas e má formação de professores (LEITE; RAMOS; RUELA, 2002).

Os problemas estruturais do ensino de Ciências envolvem escolas sucateadas, sem laboratórios e equipamentos necessários para a demonstração científica e o fazer científico. Muitos desses equipamentos auxiliam os alunos na compreensão dos conceitos científicos, além de despertarem interesse pela ciência prática. A falta de equipamentos limita os professores a desenvolverem aulas práticas e experimentais, o que pode levar a aulas expositivas e teóricas, cheias de conceitos, tornando assim a aula de Ciências menos atrativa e pouco desafiante (BIZZO, 2010). Para Krasilchik (2019) os laboratórios no ensino de Ciências são importantes pois:

desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos. Na análise do processo biológico, verificam concretamente o significado da variabilidade individual e a conseqüente necessidade de se trabalhar sempre com grupos de indivíduos para obter resultados válidos. Além disso, somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio (KRASILCHIK, 2019, p. 88).

O ensino de ciências não pode se restringir apenas à teoria, é essencial que os alunos possam vivenciar e realizar experimentos que reforcem os conceitos aprendidos em sala de aula. No entanto, muitas escolas possuem recursos financeiros limitados que dificultam a criação e a manutenção de laboratórios de ciências. Isso pode resultar em atividades práticas limitadas, ou até mesmo inexistentes, o que priva os alunos de uma compreensão mais profunda e concreta dos fenômenos científicos, além de não conseguirem compreender como esses conceitos científicos estão presentes em sua vida cotidiana (PEREIRA; AVELAR; LEMOS, 2020).

A falta de acesso às tecnologias educacionais e recursos multimídia também representa um desafio significativo. A ciência está intrinsecamente ligada ao avanço tecnológico e as tecnologias educacionais têm o potencial de enriquecer o ensino de ciências, fornecendo simulações, vídeos, animações e outros recursos interativos. No entanto, muitas escolas ainda

não possuem acesso adequado a computadores, tablets, softwares educacionais e internet de qualidade, o que limita a utilização desses recursos inovadores em sala de aula (PEREIRA, AVELAR, LEMOS, 2020).

A escassez de materiais didáticos apropriados é outra dificuldade enfrentada no ensino de ciências. Livros didáticos desatualizados ou inadequados podem comprometer a qualidade da aprendizagem, dificultando a abordagem de temas contemporâneos e relevantes. A falta de recursos bibliográficos e materiais de apoio para os professores também pode representar uma barreira para o planejamento de aulas criativas e diferenciadas.

Além disso, a falta de investimento na infraestrutura das escolas é um desafio persistente. Salas de aula em condições precárias, falta de espaço adequado para o ensino de ciências, problemas de iluminação e ventilação, entre outros aspectos, podem prejudicar o ambiente de aprendizagem e o bem-estar dos alunos e professores.

A falta de recursos financeiros também se estende à aquisição de materiais e equipamentos para o ensino de ciências. Instrumentos para experimentos, reagentes, microscópios, equipamentos de segurança e outros materiais necessários para uma educação científica de qualidade muitas vezes são indisponíveis ou em quantidade insuficiente nas escolas. Essa limitação pode restringir a capacidade dos professores em oferecer uma formação completa em ciências, limitando o contato dos alunos com a prática científica (PEREIRA; AVELAR; LEMOS, 2020).

Quando saímos dos problemas estruturais que dificultam o ensino de Ciências nas escolas, nos deparamos com as dificuldades pedagógicas. Uma das dificuldades mais comuns enfrentada pelos alunos é a complexidade dos conhecimentos científicos. A ciência é repleta de termos técnicos, fórmulas e modelos abstratos que podem ser difíceis de compreender, especialmente para os alunos que estão sendo apresentados a esses conteúdos pela primeira vez. A linguagem científica pode ser intimidante e distante do cotidiano dos estudantes, o que pode gerar desinteresse e até mesmo aversão à disciplina. Além disso, a falta de contextualização dos conteúdos é outro desafio para os alunos no ensino de ciências. Muitas vezes, os conceitos são apresentados de forma expositiva e abstrata, sem uma relação clara com a vida real dos estudantes. A ausência de exemplos e aplicações práticas pode tornar a ciência abstrata e desconectada do cotidiano, o que dificulta o engajamento dos alunos e a compreensão mais profunda dos temas abordados.

A falta de incentivo à curiosidade científica é outro obstáculo significativo. Os alunos são naturalmente curiosos e têm uma sede natural por conhecimento, mas o sistema educacional nem sempre promove a exploração desse interesse. Há um consenso comum de que a escola está matando a curiosidade dos estudantes. A ênfase excessiva em memorização e estimativas padronizadas pode inibir a curiosidade e o espírito investigativo dos estudantes, restringindo a capacidade de questionar, explorar e descobrir o mundo por si mesmos.

Sabemos que o simples decorar fórmulas não faz a ciência acontecer, porém ela é uma área do conhecimento que requer raciocínio lógico e habilidades de resolução de problemas. Muitos alunos enfrentam dificuldades nesses aspectos, o que pode tornar o aprendizado de ciências ainda mais desafiador. A falta de habilidades prévias em matemática e a dificuldade em interpretar textos, dados e gráficos podem ser barreiras adicionais ao entendimento dos conhecimentos científicos.

É importante ressaltar aqui que a falta de motivação dos alunos em relação à disciplina é mais um dos desafios a serem enfrentados. O ensino tradicional, centrado na transmissão de conteúdos e se baseia na aula expositiva do professor, que geralmente só tem acesso a lousa e ao giz, pode não ser suficientemente atrativo para despertar o interesse dos estudantes. A ciência, quando apresentada de forma descontextualizada e desprovida de aplicações práticas, pode ser percebida como algo distante e pouco relevante para suas vidas (SANTOS, SÁ-SILVA, 2020).

Não podemos deixar de citar é a persistente dicotomia entre as ciências que abordam a física, química e biologia e a área das humanidades que abordam a literatura, história, filosofia, e as artes no geral. A dificuldade de se romper com essa visão dicotômica pode criar barreiras na aprendizagem e no entendimento do mundo por parte do estudante, limitando sua visão e compreensão acerca dos fenômenos naturais e sociais. Existe a necessidade de fomentar a integração entre a ciência e as artes, dentre elas a literatura, visando promover uma abordagem mais humanizada no ensino de ciências (REIS; SOARES, 2020).

Dentre todos os desafios aqui citados, podemos dizer que um dos principais em relação ao ensino de ciências é o currículo. É de extrema necessidade manter os currículos atualizados e relevantes. A ciência é uma área em constante evolução, com novas descobertas e avanços regulares. Portanto, é necessário que os conteúdos ministrados em sala de aula estejam em consonância com os desenvolvimentos científicos contemporâneos. A desatualização do currículo pode levar os alunos a aprenderem conceitos ultrapassados e, conseqüentemente, não

estarem preparados para lidar com as demandas da sociedade atual, principalmente quando chegar o momento de se inserirem no mundo profissional (LOPES; MACEDO, 2016).

Anteriormente falamos sobre o ensino tradicional centrado na transmissão de conteúdos e que se baseia na aula expositiva do professor, se tornando uma barreira que afasta o aluno da compreensão científica, porém a aula expositiva também é importante para a formação do estudante, pois ela permite que o professor transmita ideias, enfatizando aspectos que são mais importantes e despertando entusiasmo pela matéria.

No entanto, elas devem ser utilizadas para introduzir um assunto novo, sistematizar um tópico ou relatar experiências pessoais do professor e não deve ser a única maneira de ensinar Ciências. Aulas somente expositivas geram a passividade dos alunos, pois conforme a exposição avança há um decréscimo de atenção dos ouvintes durante a aula (KRASILCHIK, 2019).

Quando se debate a formação continuada de professores nos deparamos com a questão da valorização deste profissional. No Brasil existe uma desvalorização social do professor, mesmo que a sociedade perceba que se trata de um profissional de significativa importância para a formação do cidadão. Professores mal remunerados precisam trabalhar em vários turnos e em diversas escolas, sem dedicação exclusiva, que acarreta diretamente sua produção e atuação pedagógica. O professor não possui tempo para se dedicar ao exercício docente, não prepara boas aulas, corrige uma avalanche de trabalhos e provas, além de não conseguir investir em sua própria formação continuada (MARTINS, 2005).

E em uma sociedade em constante transformação existe a necessidade de atualização constante dos professores, não somente os professores de ciências, mas também das demais áreas do conhecimento. Quando pensamos no conhecimento na era da informação, novas descobertas surgem diariamente. Portanto, os educadores de ciências devem se manter informados sobre as últimas pesquisas e desenvolvimentos em suas áreas de atuação. A formação contínua é essencial para que os professores possam oferecer um ensino atualizado e relevante, garantindo que os alunos tenham acesso ao conhecimento mais recente e preciso.

A falta de investimento em programas de desenvolvimento profissional por parte das instituições educacionais e das autoridades responsáveis é outro desafio significativo. Muitos professores enfrentam obstáculos financeiros e falta de incentivo para participar de cursos de capacitação e atualização. Esse cenário leva ao desestímulo e à estagnação do conhecimento, prejudicando a qualidade do ensino de ciências nas escolas. É imperativo que as instituições

educacionais e as autoridades responsáveis reconheçam a importância da formação contínua dos professores e invistam em programas que promovam o desenvolvimento profissional.

A não valorização do professor pode levar à desmotivação e até mesmo ao abandono da profissão, gerando uma carência de professores na área de ciências. É essencial que a sociedade valorize o trabalho dos professores e que políticas públicas sejam criadas e, para além, que sejam mantidas visando a garantia de melhores condições de trabalho e incentivos para a carreira docente (SOARES, VALLE, 2020).

Pensando em um mundo ideal onde o professor é valorizado socialmente, em que as escolas possuem a estrutura e equipamentos necessários para o ensino de Ciências, ainda existem outros desafios a serem enfrentados, como é o caso das necessidades formativas do professor. Uma vez que, quando o professor consegue dar continuidade em sua formação se depara frequentemente com cursos desatualizados que não refletem a realidade do aluno, da sala de aula e do mundo atual. Para Carvalho e Gil-Pérez, as instituições formadoras devem considerar os seguintes aspectos na formação de professores:

1. Conhecer a matéria a ser ensinada;
2. Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo;
3. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências;
4. Crítica fundamentada no ensino habitual;
5. Saber preparar atividades;
6. Saber dirigir a atividades dos alunos;
7. Saber avaliar;
8. Utilizar pesquisa e inovação

(CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p.18).

No livro *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações* (2011), Carvalho e Gil-Pérez descrevem todos esses aspectos que as instituições de ensino devem repensar para a formação de professores de Ciências, mas cabe salientar que não existe uma “receita” pronta para o fazer pedagógico do ensinar Ciências, por isso o professor deve ter acesso aos diversos estudos que a pesquisa da didática das Ciências vem constituindo ao longo dos anos.

Analisando as mudanças que aconteceram durante a história do ensino de Ciências, ainda existem questões que a envolvem e, caso se não sejam superadas, o professor de Ciências viverá um ciclo vicioso no qual tornará cada vez mais tortuoso o fazer Ciências na sala de aula.

2. 3 Alfabetização científica: O que é? Qual sua importância para o ensino de ciências?

Antes de buscar o conceito de alfabetização científica, cabe retornar ao conceito do que é ciência. Devido ao seu grande interesse no ser humano, entre outras questões profundas, o biólogo chileno Humberto Maturana ultrapassou as fronteiras da ciência e enveredou pelos caminhos da filosofia e da antropologia. Em seu livro *Cognição, ciência e vida cotidiana* (2001), o autor revela seu entendimento de ciência que, segundo ele, nada mais é do que um modo particular de se explicar o mundo, em outras palavras, a ciência é um modo de se fazer entender o que nos cerca. Portanto, o cientista é aquele que quer explicar através de suas observações do mundo como este funciona. Explicar a vida acontecendo dia após dia. Desse modo, para o autor não há motivos para se separar a ciência da vida cotidiana.

Entendemos então que a ciência é um empreendimento humano que busca decifrar os enigmas do universo e do nosso próprio mundo. Seu propósito é desvendar os segredos da natureza, sociedade e da tecnologia, por meio de um rigoroso caminho rumo ao conhecimento. O conhecimento científico acontece mediante um método rigoroso, imparcial (teoricamente) e objetivo que busca desvendar os segredos da natureza e da sociedade. A universalidade de suas leis transcende as fronteiras do tempo e do espaço, fundamentando o conhecimento humano em bases sólidas (mas não indestrutíveis) e verificáveis. A busca pelo conhecimento científico é um legado que impulsionou a humanidade a transcender seus próprios limites e trilhar um caminho de descobertas inimagináveis (CHALMERS, 1993).

Dessa maneira, podemos dizer que a ciência é uma construção humana coletiva e que sofre a influência do contexto histórico, social, cultural e econômico no qual está inserida, busca entender e explicar os fenômenos naturais e da vida cotidiana e, justamente por isso, deve ser trabalhada e discutida na escola por meio da alfabetização científica.

Attico Chassot, em seu livro *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação* (2006), conceitua a alfabetização científica como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. [...]” e acredita que, “seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.” (CHASSOT, 2006 p. 38).

Desse modo, alfabetização científica é o processo de aprender sobre a ciência e como ela é usada para entender o mundo. Isso se dá por meio de um conjunto de práticas pedagógicas, que possuem como finalidade estimular e instigar habilidades e competências que são essenciais para o fazer científico, tais como: o método científico, leis e teorias científicas e como a ciência é aplicada em diversas áreas do conhecimento como, a medicina, a tecnologia e o meio ambiente. A alfabetização científica também envolve aprender a pensar de forma crítica e avaliar a informação científica, pois a ciência está presente no cotidiano da vida moderna em praticamente todos os aspectos, por isso ter capacidade de avaliar as informações científicas de forma lógica e racional se torna importante nas tomadas de decisões que podem impactar tanto o modo de vida individual como a sociedade.

Lúcia Helena Sasseron e Vitor Fabrício Machado em sua obra conjunta *Alfabetização científica na prática* (2017), adotam que:

Alfabetização científica quando nos referimos ao ensino de Ciências cujo objetivo é a formação do indivíduo que o permita resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de construção de conhecimento próprias do campo científico. Como decorrência disso, o aluno deve ser capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro (SASSERON; MACHADO, 2017, p.16).

Paulo Freire quando fez suas contribuições sobre a alfabetização foi além, para ele:

A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1967, p. 58).

Portanto, compreendemos que a alfabetização científica é uma habilidade indispensável para entender o mundo complexo em que vivemos. Num cenário em que a ciência e a tecnologia permeiam todos os aspectos de nossas vidas, é fundamental que o indivíduo tenha conhecimentos sólidos em ciência e saiba como aplicá-los de forma crítica.

E a alfabetização científica vai muito além do conhecimento superficial de fatos e teorias científicas. Trata-se de um processo abrangente que envolve o desenvolvimento de habilidades e competências para compreender, analisar e utilizar a ciência de maneira significativa. Isso inclui a capacidade de interpretar informações científicas, avaliar a validade e confiabilidade

de fontes, compreender conceitos e métodos científicos e tomar decisões comprovadas em evidências.

Uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de compreender conceitos fundamentais em diversas áreas da ciência, como física, química, biologia, geologia e de que maneira estão relacionadas com outras áreas do conhecimento, como a filosofia, a história e as artes. Isso implica entender as leis e teorias que governam o funcionamento do universo, desde a mecânica quântica até a evolução das espécies, e como essas leis e teorias influenciam a sociedade em que vivemos.

No mundo atual, em que as informações chegam rapidamente na palma de nossas mãos, somos bombardeados por uma imensa quantidade de informações científicas, ou, pseudocientíficas, por meio de diferentes meios de comunicação. A alfabetização científica capacita as pessoas a discernirem informações embasadas em evidências. Esse discernimento é essencial para evitar a influência de teorias infundadas e para garantir uma tomada de decisões consciente, para si e para o mundo.

Uma das principais características da alfabetização científica é a compreensão do método científico. Isso envolve saber como os cientistas formulam hipóteses, planejam experimentos, coletam dados, analisam resultados e depois debatem com seus pares a veracidade de suas descobertas. A ciência é um processo contínuo de investigação e revisão, e entender esse método é fundamental para apreciar o valor do conhecimento científico e reconhecer sua natureza dinâmica, além disso, entender que o rigor científico é essencial para estabelecer parâmetros seguros do uso da ciência na sociedade (PEREIRA; AVELAR; LEMOS, 2020).

Em um mundo cada vez mais impregnado pela ciência e pela tecnologia, a alfabetização científica emerge como uma habilidade essencial para navegar com êxito pela complexidade da vida moderna. Compreender os fundamentos da ciência e aplicá-los de forma crítica é uma necessidade crucial em todas as esferas do cotidiano, pois a vida cotidiana está repleta de decisões que exigem uma compreensão científica bem embasada. Seja escolhendo alimentos saudáveis com base em informações nutricionais, decidindo entre diferentes tratamentos médicos ou avaliando os riscos ambientais, a alfabetização científica é fundamental. Além disso, a rápida evolução tecnológica impacta todas as esferas do dia a dia, desde a comunicação até o trabalho e o lazer. Desse modo, alfabetização científica permite que as pessoas compreendam como essas tecnologias operam e os princípios que as impulsionam. Uma

sociedade alfabetizada cientificamente está mais preparada para adotar, adaptar e utilizar as inovações tecnológicas de forma segura e eficiente, se beneficiando do seu uso, e não o contrário.

Em um estado democrático, a participação cidadã é um pilar essencial para o funcionamento saudável da sociedade. A alfabetização científica capacita os cidadãos a se envolverem em debates políticos e sociais que têm uma base científica bem embasada. Desde questões ambientais até políticas de saúde, compreender as explicações científicas é crucial para contribuir de forma responsável para o desenvolvimento da sociedade.

A alfabetização científica vai além, pois promove a curiosidade e o pensamento crítico, encorajando os indivíduos a fazerem perguntas, buscar respostas e questionar ideias. Ao entender como a ciência funciona, os indivíduos são incentivados a analisar criticamente informações, pesquisar e formar suas próprias opiniões com base em fatos. Essa capacidade de questionar e buscar respostas é essencial para o progresso da sociedade e para a resolução de problemas complexos (SOARES; VALLE, 2020).

Partindo destes enunciados, professores e pesquisadores de ensino de Ciências chegam ao consenso de que a principal função da alfabetização científica é a formação do cidadão pleno, capaz de identificar o vocabulário científico, mas também, compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar os desafios cotidianos e refletir criticamente sobre eles (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Dessa maneira, a alfabetização científica é importante no ensino de Ciências porque fornece aos alunos habilidades necessárias para compreender e interpretar as informações científicas de forma crítica e aplicá-las em sua vida cotidiana. Além de criar ferramentas que são importantes para participarem ativamente da sociedade e na tomada de decisões que podem ter impactos em sua individualidade, na sociedade e no meio ambiente.

3 IMPORTÂNCIA DA LEITURA PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A leitura sempre exerceu um papel crucial na construção do conhecimento e no desenvolvimento educacional das sociedades. No Brasil, o hábito de ler passou por diferentes momentos históricos, e influenciou diretamente o ensino de Ciências. Neste capítulo, exploraremos como a leitura e a literatura, se relacionam com a educação científica, identificando os desafios e metas para promover uma maior integração entre a literatura e a alfabetização científica. Esperamos que aprecie a leitura.

3.1 A leitura no Brasil: breve histórico

Não há como falar de leitura no Brasil sem citar o patrono nacional da educação, Paulo Freire. Para Freire, o ato de ler é muito mais abrangente do que somente decodificar palavras. Ler é uma ação que envolve reflexão, análise crítica e, mais importante, compreender o mundo no qual se está inserido.

Freire, em seu livro *A importância do ato de ler* (2011), nos diz que a:

[...] compreensão crítica do ato de ler, que não se esgota na decodificação pura da palavra escrita ou da linguagem escrita, mas que se antecipa e se alonga na inteligência do mundo. A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto [...] (FREIRE, 2011, p.19–20).

Neste pequeno trecho da obra de Freire é destacada a importância de entender o contexto e a realidade na qual a leitura está inserida, pois para compreender as palavras, primeiramente, deve compreender o mundo. Desse modo, a leitura para Paulo Freire se torna libertadora, pois o leitor é um sujeito ativo durante o ato de leitura interpretando e atribuindo significados ao que se lê. Assim sendo, é por meio dela que é possível desenvolver uma consciência crítica, auxiliando na compreensão das relações de poder e oferecendo ao leitor o poder de transformar a realidade a partir de uma reflexão crítica e consciente.

Partindo da contribuição de Paulo Freire sobre a importância do ato ler, podemos inferir que a leitura é uma prática fundamental para o desenvolvimento cognitivo e cultural de uma sociedade, por possuir um papel fundamental na formação cidadã, além do acesso à informação e no desenvolvimento educacional (SILVA, 2009).

A neurocientista Maryanne Wolf, em seu livro *O cérebro no mundo digital* (2019), salienta como o ato de ler é importante para o desenvolvimento do cérebro humano, além de explicar como este desenvolvimento ocorre. O livro tem uma organização interessante, na qual a autora conversa com seu leitor por meio de cartas. Nessas cartas, usando uma linguagem acessível ao leitor leigo, a autora expõe que o ato de ler é uma atividade essencial para a formação de redes neurais complexas, até então inexistentes na espécie humana. E como essa nova habilidade auxilia na construção do pensamento crítico, tão importante para a sociedade atual.

Quando uma pessoa lê exige que o cérebro elabore conexões entre diferentes partes do texto, como o contexto, a estrutura, relacionando-as com conhecimentos já adquiridos e criando uma compreensão coerente do todo. Esse processo de leitura ativa diversas partes do cérebro, como a região frontal, responsável pelo pensamento crítico e análise e a área posterior, responsável pela visão e decodificação do texto e da compreensão da linguagem (WOLF, 2019).

Wolf também destaca em seu livro que a leitura é fundamental para o desenvolvimento da empatia e compreensão de mundo. Para a autora, as histórias que os livros contam são um laboratório moral e ético, pois nele o leitor pode testar emoções que ainda não experimentou em sua realidade. Ao ler sobre outras culturas, outros modos de viver e sentir, o leitor consegue expandir seus horizontes, se tornando uma pessoa mais compreensiva e tolerante com as diferenças existentes nas relações sociais em diversas culturas (WOLF, 2019).

Como vimos, é por meio da leitura que o indivíduo pode ter acesso a diferentes formas de conhecimento, possibilitando assim, a compreensão de diferentes realidades e o aprimoramento de seu repertório cultural. Ao ler desenvolvemos habilidades de compreensão e interpretação textual, competências indispensáveis na formação do pensamento crítico e analítico, ou seja, é durante a leitura que criamos as habilidades necessárias para não sermos um receptor passivo, que aceita sem contestar tudo que lhe é dito. Parafraseando Monteiro Lobato, quem mal lê, mal ouve, mal fala, mal vê.

Teresa Colomer, uma professora espanhola, defende em diversas entrevistas que literatura não é luxo e é durante a leitura que o indivíduo alicerça as bases necessárias para a construção de si mesmo, enfatizando que a leitura contribui para o desenvolvimento da imaginação e da criatividade, habilidades essenciais para uma sociedade que está em constante transformação. A autora corrobora com Maryanne Wolf, pois também para ela a leitura auxilia na capacidade de sentir empatia, ou seja, se colocar na pele de outra pessoa, permitindo a compreensão de diferentes perspectivas culturais, ver o mundo com outros olhos, de outras maneiras, habilidades importantes para a compreensão das relações humanas e sociais, que auxiliam a entender as necessidades do outro (COLOMER, 2007).

Quando olhamos para a esfera educacional, a leitura é um instrumento essencial na alfabetização e letramento de mundo, já que por meio dela é possível ampliar o vocabulário conhecendo palavras novas, favorecendo a compreensão das regras gramaticais, como também o desenvolvimento da escrita. Em outras palavras, se aprende a ler, lendo e se aprende a escrever lendo. Não existe um bom escritor que nunca aprendeu a ler. A leitura também auxilia no aprimoramento das habilidades de comunicação do indivíduo que está passando pelo processo de alfabetização, pois ajuda a manter uma linha constante de pensamento, proporcionando melhorias significativas na maneira de se expressar (MAIA, 2007). Para complementar, acreditamos que a leitura é um hábito importante no desenvolvimento social, cultural e cognitivo de uma sociedade, pois é por meio dela que se adquire conhecimento, e consequentemente, autonomia. Vale frisar o quanto se faz importante o investimento em políticas públicas que promovam a democratização do acesso a livros e que estimulem o hábito de leitura em todas as faixas etária e em todas as camadas sociais, permitindo a formação de uma sociedade mais crítica, consciente e participativa. Por meio da leitura se pratica a cidadania, se alcança educação e por esta se alcança uma sociedade mais justa.

Conforme o discorrido acima, o Brasil está aquém do necessário para a formação cidadã de seu povo, pois ainda enfrenta grandes desafios no que se refere à leitura, principalmente no que diz respeito à acessibilidade aos livros e à aquisição de hábitos de leitura pela população brasileira.

Segundo a última (5ª) edição da pesquisa Retratos da Leitura no Brasil, encomendada pelo Instituto Pró-Livro ao IBOPE, realizada em 2019, apenas 52% dos brasileiros leram pelo menos um livro ou partes dele nos últimos três meses anteriores à pesquisa. Enquanto a média é de 2,43 de livros lidos por ano. Outro dado que a pesquisa mostra é que somente 30% da

população brasileira tem o hábito de frequentar bibliotecas públicas, que estão presentes em 74% dos municípios brasileiros, ou seja, 26% dos municípios não têm acesso à bibliotecas. Ainda segundo a pesquisa, somente 53% da população comprou ou recebeu qualquer tipo de livro, indicando quanto o acesso aos livros ainda é difícil no país.

Porém, essa dificuldade de acesso a livros não é atual, ela persiste desde os tempos do Brasil colônia. Quem faz essa afirmação é a pesquisadora Alessandra El Far, em sua obra *O livro e a leitura no Brasil* (2006), nele ela traz um panorama abrangente sobre a história do livro e da leitura no Brasil.

Ao acompanhar a leitura do livro de *El Far*, percebe-se que a história do livro no Brasil tem uma narrativa complexa, que se estende por séculos de desenvolvimento cultural, político e econômico.

No Brasil colônia, a leitura era uma prática limitada a uma pequena elite, que era composta por religiosos e funcionários da corte portuguesa. Os jesuítas portugueses foram os primeiros a introduzirem livros na colônia, por volta do século XVI, porém esses livros eram de natureza religiosa e tinham como finalidade a catequização dos povos indígenas e o ensino de latim aos colonos. Havia também alguns livros jurídicos que tinham como finalidade instruir os administradores a regerem a colônia conforme as leis de Portugal. Registros históricos relatam a criação da primeira tipografia no Brasil, em Recife no ano de 1634, porém era clandestina, uma vez que publicar textos era um delito grave.

Em 1746, na cidade do Rio de Janeiro, o português Antônio Isidoro da Fonseca – famoso tipógrafo de Portugal, importou e instalou uma tipografia vinda de seu país, porém foi ordenado a desmantelá-la e voltar com seu equipamento ao seu país de origem a mando do Rei. Durante o período colonial, a produção literária era quase inexistente, uma vez que o monarca português temia uma possível propagação de ideias políticas progressistas e revolucionárias. Desse modo, as pessoas que aqui viviam e tinham interesse em outros assuntos que não fossem a catequização de indígenas e leis portuguesas, precisavam importar livros de Portugal, mas para isso enfrentavam a censura, concentrada nas mãos dos funcionários da Inquisição. Durante os séculos XVI e XVII, os livros que traziam as novidades e ideias do Velho Mundo chegavam aqui por meio de contrabando.

Durante o século XVIII, o acesso aos livros era um privilégio que somente os membros da aristocracia brasileira tinha acesso, essa nobreza era composta principalmente por religiosos

e funcionários públicos a serviço da corte portuguesa. Com o aumento da urbanização da colônia e de sua elite intelectual, a demanda por outros títulos que não fossem religiosos ou jurídicos começou a crescer e, assim surgiram os primeiros comércios de livros. Havia muitos comerciantes originários de outros países da Europa, não somente de Portugal, que enfrentavam muitos trâmites da censura portuguesa, a qual restringia os livros que eram considerados subversivos. Os livros que conseguiam passar pela censura tinham preços elevados, uma vez que era muito custoso fazer a travessia pelo Atlântico e esperar meses pela liberação da entrada pelos funcionários da Inquisição. O livro continuava sendo um artigo de luxo a que poucos tinham acesso.

Com a chegada da família real portuguesa ao Brasil em 1808 (século XIX), houve um impulso da produção literária e editorial, além da abertura dos portos e o aumento do comércio com a Europa. Dom João VI fundou a Imprensa Régia, que além dos documentos reais, publicava obras literárias e científicas, além de jornais e revistas. O monarca português insistiu em trazer a principal biblioteca de seu país para a colônia que virou sua morada, pois na história mundial grandiosos acervos de livros ajudavam a conferir prestígio e poder aos seus governantes. Dom João VI permitiu a abertura de tipografias, atraindo para o país mestres livreiros da Europa, valorizando a cultura impressa no país. A partir da chegada da corte ao Brasil e a ânsia de construir um país culto foram criadas várias bibliotecas públicas, que permitiram o acesso ao livro a uma parcela maior da população. E em 1854 foi criada a Biblioteca Nacional, que se tornaria uma importante instituição para a preservação da memória literária e cultural do país. Neste período da história do Brasil, cerca de 6% da população era alfabetizada, ou seja, o acesso ao livro e à leitura era somente para os letrados da corte e para quem fazia parte da aristocracia brasileira.

Durante o século XX, o acesso à leitura no Brasil teve um aumento significativo. Com a democratização do ensino mais pessoas foram alfabetizadas e a população passou a ter acesso a textos literários. No entanto, o acesso aos livros ainda é um desafio. Durante este século o mercado editorial brasileiro se consolidou, com o surgimento de grandes editoras e livrarias e a diversificação da produção literária. Porém, mesmo com esse impulsionamento, percebe-se que o acesso aos livros no Brasil e a criação de hábitos de leitura pelos brasileiros não mudou expressivamente desde o Brasil colônia, como foi relatado pela pesquisa realizada pelo Instituto Pró-Livro.

El Far (2006) em sua pesquisa relata que essa pouca intimidade com os livros por parte dos brasileiros acontece porque este é um produto caro para a realidade econômica e social do país, tornando o hábito de leitura um privilégio para poucos. Em contrapartida, os editores costumam explicar que a baixa procura de consumidores de livros e o preço dos insumos os fazem produzir tiragens baixas dos títulos disponíveis, encarecendo assim o produto. Analisando essas situações percebe-se um ciclo vicioso: o livro é caro porque poucas pessoas consomem e poucas pessoas consomem livros porque são caros.

Retornando ao que foi discutido no início deste capítulo, infere-se que a leitura é um dos pilares da educação com papel crucial no desenvolvimento do indivíduo tanto social quanto cognitivo. Entretanto, muitas crianças e jovens brasileiros ainda têm dificuldade em ler e compreender textos. O que pode prejudicar seu desempenho acadêmico e impedir oportunidades futuras no mercado de trabalho.

Segundo o Programa Internacional de Avaliação de Alunos, denominado em inglês como PISA (*Programme for International Student Assessment*), coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), na edição de 2018, foi constatado que os estudantes brasileiros com 15 anos não possuem proficiência básica em leitura, Ciências e matemática. Esses dados sugerem um impacto direto na vida social e econômica desses estudantes. No quesito proficiência em leitura, o Brasil ficou na 55ª colocação do ranking dos países que participam dessa avaliação, sendo 78 no total.

Diante deste pressuposto, vê-se como o acesso à leitura continua a ser um desafio para grande parte da população brasileira. Reafirma-se, portanto, a necessidade de adoção de políticas públicas para mudar esse cenário. Mas também da ação direta de professores no dia a dia da sala de aula.

Para Marques Neto (2016) uma das principais políticas públicas referente ao acesso a livros é o Plano Nacional do Livro e da Leitura (PNLL) criado em agosto de 2006. O autor considera o PNLL como um pacto social até então inexistente no Brasil, que reflete na criação de políticas públicas em muitos estados e municípios brasileiros. Infelizmente, a partir de 2013 o PNLL foi perdendo força no cenário federal, porém se tornou referência na concepção de programas e projetos relacionados à leitura em todo o país.

Existem outros esforços no âmbito federal em facilitar o acesso a livros e melhorar os hábitos de leitura da população, um deles e de grande importância é o PNLD (Programa Nacional do Livro e do Material Didático).

Segundo o portal do MEC (Ministério da Educação e Cultura) o PNLD:

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

O Decreto n.º 9.099, de 18 de julho de 2017, unificou as ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, anteriormente contempladas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). Com nova nomenclatura, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático — PNLD também teve seu escopo ampliado com a possibilidade de inclusão de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias: obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros (MEC, 2023).

Apesar dos esforços do governo federal, a leitura precisa ser discutida em todas as esferas, uma vez que ela é uma parte importante no desenvolvimento da cultura e da educação de um país, pois, como já citado anteriormente, a leitura é fundamental para a formação do pensamento crítico e essencial na construção de uma sociedade bem-informada e pautada nos princípios democráticos.

Retornando à pesquisa Retratos da Leitura realizada a cada 4 anos pelo Instituto Pró-Livro, no último levantamento de 2019 o número de leitores no Brasil caiu de 56% para 52%. Um dos fatores apontados pela pesquisa que justifica essa queda no número de leitores foi a preferência em ocupar seu tempo livre com as redes sociais e aplicativos de conversa. E segundo a pesquisa, o fator que pode reverter esse quadro de competição, em que o livro está saindo como perdedor, é o poder das influências. Entre os participantes da pesquisa, 34% disseram que quem os influenciou na aquisição do hábito de leitura foram os familiares e os professores.

Pensando em maneiras de incentivar a leitura no país, a pesquisadora Márcia Silva (2019), acredita que é necessário adotar medidas que facilitem o acesso aos livros e estimulem o hábito de ler. A seguir, a autora lista algumas medidas, como:

- Investimento na criação e manutenção de bibliotecas públicas, especialmente em regiões carentes;
- Incentivo à criação de bibliotecas comunitárias e escolares;
- Incentivo à leitura desde a infância, por meio de espaços de leituras nas escolas criação de projetos de contação de histórias;
- Incentivos fiscais às editoras para baratear a produção de livros;
- Estímulo à produção de obras literárias e valorização da literatura nacional, com políticas públicas de incentivo à escrita e à publicação de livros que representam a realidade e diversidade do país (SILVA, 2019).

Ou seja, o futuro da leitura no Brasil depende de investimentos em políticas públicas de acesso aos livros, fomento do hábito de leitura e da valorização da literatura nacional e da diversidade cultural. Como exposto, a leitura é um instrumento fundamental para o desenvolvimento social do país, sendo preciso que sejam tomadas medidas concretas para garantir sua expansão e popularização entre os brasileiros e brasileiras.

3.2 A leitura e o ensino de Ciências: desafios e metas

Como vimos anteriormente, a leitura é uma habilidade fundamental para a educação e para a formação de cidadãos críticos e conscientes e vai muito além, contribuindo na formação de cidadãos atuantes nas tomadas de decisões de uma sociedade cada vez mais complexa.

Vimos também que a ciência é somente uma das formas de compreender e explicar o mundo, permitindo por meio dela conhecer e entender os fenômenos que nos cercam, desde a constituição dos átomos que formam a matéria, de como esses átomos se organizaram e conseguiram formar um ser vivo complexo, até os mistérios que regem o universo.

Mas para a ciência acontecer, ser entendida e aplicada, é preciso ter habilidades de leitura e compreensão de textos científicos, tais como os textos de divulgação científica, que comumente são trabalhados em sala de aula.

Luciana Sedano (2019) acredita que o encontro entre Ciências e leitura é possível e afirma que a leitura deve ser trabalhada na sala de aula por todos os profissionais que participam do processo educativo, incluindo os professores das áreas de Ciências naturais:

É indiscutível a importância da aprendizagem e do trabalho com leitura em sala de aula. Durante muito tempo a tarefa de formar o leitor foi delegada apenas aos cursos de linguagem ou, mais especificamente, à disciplina de Língua Portuguesa. Ao entendermos a leitura como uma prática importante para a formação dos nossos alunos, ampliamos sua relevância para o trabalho em todas as disciplinas. Assim, a formação do leitor autônomo e competente tem sua ascendência no curso de Língua Portuguesa, porém é uma tarefa de todas as áreas (SEDANO, 2019, p.77).

De acordo com o que foi aqui discutido, a relação entre Ciências e leitura é fundamental para que alfabetização científica aconteça dentro da sala de aula. Logo, sem saber ler os estudantes não terão acesso aos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade, desde seus primórdios até os dias atuais, por isso o estímulo à leitura é essencial nas aulas de Ciências. E como vimos anteriormente, é fazendo uso da capacidade leitora que os estudantes terão contato com diversos tipos de discursos, auxiliando no aprimoramento da argumentação e do pensamento crítico, que são habilidades necessárias para o fazer científico (SEDANO, 2019).

Agora quando olhamos para os professores de Ciências da natureza, é importante que estes incentivem os alunos a lerem textos científicos desde cedo, dessa forma conseguirão desenvolver habilidades necessárias para compreender as complexas estruturas e as ideias presentes em textos científicos, pois a literatura científica tem seu próprio modo de se expressar. É importante ressaltar que a leitura de textos científicos é uma atividade constante e progressiva. O professor pode começar a partir de textos mais simples e de baixa complexidade, como aqueles encontrados em sites, jornais ou revistas para o público leigo, e gradualmente progredindo para textos mais desafiadores, que geralmente são encontrados em sites, jornais e revistas científicas, que são especializadas em atender os interesses de um grupo mais específico (OLIVEIRA, 2019).

Os professores podem usar os textos científicos como um meio de estímulo à curiosidade e o interesse dos alunos pela ciência e pelo fazer científico, pois crianças e adolescentes são naturalmente curiosos e quando são expostos a esse tipo de texto – geralmente trazendo à tona temas conhecidos por meio do contato com jogos, filmes, séries, animes, *mangás*, entre outros produtos culturais que fazem parte do universo *teen* – os alunos tendem a

se envolver mais com o conteúdo e passam a desenvolver curiosidade pela ciência de uma forma mais natural e construtiva. Dessa maneira, o acesso a textos científicos, juntamente com o trabalho do professor, auxilia em uma compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados em Ciências por parte dos alunos. Quando os alunos leem textos que foram escritos por especialistas, como um médico ou um físico, estarão expostos a uma linguagem mais técnica, mas também mais precisa e detalhada que os auxiliará a terem uma visão mais ampla. Visão que não seria atingida pelos textos de divulgação científica, pois geralmente abordam assuntos de maneira mais superficial, porém devem ser trabalhados sempre com o intermédio do professor (SEDANO, 2019; OLIVEIRA, 2019).

Quando se lê textos científicos em sala de aula, o professor está auxiliando no desenvolvimento do pensamento crítico, como já discutimos anteriormente, pois, ao ler esse tipo de texto, os alunos são estimulados a fazer perguntas, avaliar evidências e analisar argumentos, com isso aprendem a questionar a veracidade das informações apresentadas e identificar possíveis tendências de pensamento do autor e, até mesmo, possíveis posicionamentos preconceituosos, pois nem sempre o que um cientista produz e divulga condiz com a verdade (ZISMANN; BACH; WENZEL, 2019). Diante disso, o trabalho com a leitura no ensino de Ciências ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades de análise e avaliação, também essenciais na formação do pensamento crítico de um futuro cientista.

Dentre as muitas habilidades aqui citadas e que são aprimoradas por meio da leitura, a resolução de problemas é uma das mais relevantes para a formação de cidadãos críticos, proporcionando contextos que os tornem capazes de fazer reflexões sobre o mundo que os cerca, e os estimule a atuar ativamente no meio em que vivem, os tornando capazes de enfrentar os muitos desafios que integram o mundo contemporâneo.

A leitura de modo geral e nela destacamos os textos científicos, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento dessas habilidades, dado que esses textos frequentemente apresentam problemas complexos e desafios a serem superados. Salientamos que estes desafios nem sempre são superados somente pela comunidade científica. Existem muitos desafios que são sistêmicos e que exigem um esforço de toda a sociedade para serem superados. Quando todos compreendem o seu papel dentro da resolução do problema, se torna mais fácil se chegar a uma solução (ZISMANN; BACH; WENZEL, 2019). Quando os alunos são expostos a diferentes tipos de textos científicos, se deparam com diversas formas de resolver problemas, auxiliando os no desenvolvimento do raciocínio lógico, além do estímulo a

desenvolverem sua criatividade, que os ajudará na resolução de problemas que possivelmente encontrarão em algum momento de suas existências (COLPO, 2019).

Com o que aqui foi exposto até o momento, podemos concluir que a leitura, incluindo a leitura de textos científicos, pode auxiliar os alunos a aprender a lidar com ambiguidades, uma habilidade importante para resolução de problemas em qualquer área. Não somente as que estão presentes no meio científico, mas também no cotidiano, capacitando o leitor a interpretar e avaliar diferentes possibilidades de solução de problemas, que podem ser no âmbito educacional, pessoal e profissional. Dentre as muitas habilidades aqui citadas e que são aprimoradas por meio da leitura, a resolução de problemas é uma das mais relevantes para a formação de cidadãos críticos, capazes de fazer reflexões sobre o mundo que os cerca, estimulando-os a atuar ativamente no meio em que vivem, os tornando capazes de enfrentar os muitos desafios que fazem parte do mundo contemporâneo.

Quando olhamos para o ensino de Ciências, é preciso lembrar que se trata de somente uma das inúmeras áreas existentes na educação. Todas elas relevantes. Não resta dúvida de que a formação científica e tecnológica, aliada às demais formações, é fundamental para o desenvolvimento da sociedade e que tal formação acontece, em ampla medida, por intermédio da leitura. Todavia, muitos desafios ainda são apontados em relação ao ensino de Ciências, entre eles o tema deste estudo, a saber, a dificuldade dos alunos em compreender e interpretar textos e, conseqüentemente, os textos científicos.

Maryanne Wolf (2019) aponta alguns desafios para a formação de leitores, incluindo a falta de tempo e incentivo para a leitura, falta de acesso a materiais de qualidade e a competição com outras formas de entretenimento digital, como jogos e redes sociais. Começaremos pela falta de tempo, pois as crianças e os jovens de hoje estão cada vez mais sobrecarregadas com atividades escolares e extracurriculares das mais variadas. Sem dúvida elas são importantes, porém deixam pouco tempo para o ócio e para o tempo para ler por prazer. Além disso, muitas famílias não valorizam a leitura como uma atividade importante e não incentivam as crianças a lerem, muitas supervalorizam atividades que envolvam competições, jogos em equipe, como o futebol (WOLF, 2019).

Outro desafio apontado pela autora é a falta de acesso a materiais de leitura de qualidade. Em muitas comunidades, especialmente em áreas rurais ou de baixa renda, os livros e outros materiais de leitura não são disponíveis ou quando são não são de qualidade, neste caso, pode

tornar a leitura pouco atraente e pouco desafiadora para as crianças. Garantir a diversidade de gêneros e levar em conta as preferências das crianças e adolescentes é o caminho para despertar o interesse ou fazerem as pazes com os livros (WOLF, 2019).

Ademais, a competição com inúmeras formas de entretenimento digital também é um desafio significativo, pois os dispositivos eletrônicos, como smartphones e tablets, oferecem uma abundância de estímulos visuais, como os jogos digitais e redes de entretenimento, entre eles o *TikTok* e *Instagram*, que oferecem um tipo de interatividade envolvente, fazendo com que seus cérebros viciem nesses tipos de estímulos, pois o fazem liberar dopamina em excesso, que é um neurotransmissor relacionado ao prazer e bem-estar. Quando o cérebro está viciado, fica menos responsivo, necessitando o aumento de doses, desse modo as crianças e adolescentes precisam ficar mais tempo expostas a esses tipos de estímulos. Dessa maneira, crianças e jovens acabam preferindo gastar seu tempo com essas experiências em vez de uma experiência leitora por meio de um livro, pois a leitura se tornou uma experiência entediante e, devido ao vício em dopamina, não conseguem manterem a atenção e a concentração (WOLF, 2019).

Pensando nos desafios no ensino de Ciências, um deles é a dificuldade dos alunos em compreender e interpretar textos científicos. A linguagem técnica e complexa, repleta de conceitos e termos específicos, muitas vezes é desconhecida pelos estudantes. Além disso, os textos científicos exigem dos leitores uma capacidade de abstração e pensamento lógico que nem sempre é desenvolvida na educação básica. Diante dessa dificuldade, os alunos podem se sentir frustrados e desencorajados ao tentar ler esse tipo de texto e, por muitas vezes, abandonam a leitura.

Outro desafio enfrentado pelos professores de Ciências é a falta de motivação dos alunos para a leitura de textos científicos. Muitos alunos não veem a leitura como uma atividade prazerosa e se desinteressam pelos textos científicos. Esse desinteresse pode comprometer o aprendizado dos conceitos e teorias científicas trabalhados em sala de aula.

Além disso, os professores de Ciências enfrentam o desafio de selecionar e utilizar textos científicos qualificados ao nível de compreensão dos alunos. Muitos textos científicos disponíveis são destinados a um público especializado e não atendem às necessidades dos alunos em formação básica.

A falta de recursos e materiais didáticos que auxiliem na leitura e interpretação de textos científicos é um dos grandes desafios que os professores enfrentam. É importante que os

professores de Ciências tenham acesso a recursos e materiais didáticos de qualidade para auxiliar os alunos a compreenderem melhor esse tipo de texto. A falta de recursos pode limitar a capacidade dos professores de oferecer aos alunos uma experiência de aprendizado enriquecedora e eficaz (SETLIK, HIGA, 2019).

Como vimos, a leitura é uma habilidade fundamental para o aprendizado em todas as disciplinas escolares, incluindo as disciplinas ligadas as Ciências da natureza, sendo dessa maneira, um dos objetivos do processo educativo.

Os professores em sala de aula enfrentam muitos desafios para garantir um ensino significativo e de qualidade, e para os professores da área das Ciências da natureza não é diferente. Falta de recursos didáticos, desigualdades sociais, famílias desestruturadas, fazendo com que o aluno fique desmotivado, são somente alguns desafios que podemos listar e que interferem na aquisição da habilidade leitora do estudante e, conseqüentemente, intervindo na aquisição de habilidades específicas no ensino de Ciências, habilidades estas que dependem também da habilidade leitora.

Desafios fazem parte da vida e, no contexto educacional não é diferente. Para superar esses desafios se faz necessário estabelecer metas claras e concretas, que orientem o planejamento do professor, neste caso, o professor de Ciências.

Quando se fala no ensino de Ciências por meio da leitura, podemos pensar nas seguintes metas para os professores responsáveis por essas disciplinas alcançarem:

1. Desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, para os alunos utilizarem os conhecimentos científicos adquiridos na sala de aula em situações reais;
2. Fornecer aos alunos uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais das Ciências, para poderem entender melhor o mundo ao seu redor e tomar decisões importantes, tanto para si como para a sociedade;
3. Estimular a curiosidade e o interesse pela ciência, para os alunos poderem continuar aprendendo e explorando o mundo da ciência fora da sala de aula;
4. Ensinar habilidades práticas, como observação, coleta de dados e análise de resultados, para os alunos poderem conduzir experimentos e pesquisas científicas com confiança e precisão, tanto no ambiente escolar, como fora dele;

5. Auxiliar os alunos a desenvolver habilidades de leitura crítica, para analisar e interpretar textos de forma mais profunda;
6. Fornecer aos alunos um amplo repertório de leitura, incluindo gêneros literários diferentes, para poderem desenvolver suas habilidades de compreensão de diferentes tipos de texto;
7. Ensinar estratégias de leitura, como pré-leitura, leitura intensiva e *skimming* (termo em inglês dado a uma técnica que permite ao leitor identificar rapidamente o sentido geral de um texto) para que os alunos se tornem leitores mais eficazes e eficientes.
8. Incentivar a escrita e a expressão oral, para que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e articulação de ideias, o que pode ajudá-los tanto na leitura quanto em Ciências;
9. Promover a compreensão de diferentes perspectivas e culturas, por meio da leitura de textos diversos, para que os alunos expandam seus horizontes e desenvolvam a empatia e a compaixão;
10. Capacitar os alunos a utilizarem a leitura como ferramenta para aprendizagem, não só no ensino de Ciências, mas também para a vida, tornando-os capazes de buscar informações, compreender todo tipo de texto, incluindo os técnicos e científicos e se manter atualizados sobre diversos assuntos;
11. Fomentar a paixão pela leitura e o hábito de ler, para que os alunos aproveitem os benefícios da leitura ao longo da vida;
12. Professores se tornarem leitores. De acordo com a pesquisa Retratos da Leitura no Brasil, realizada em 2015, dos professores entrevistados, 6% declararam que não gostam de ler e 31% gostam só um pouco. Cerca de 16% foram considerados não leitores, uma vez que não leram uma parte de um livro nos últimos três meses. E o mais intrigante, outros 3% não tinham sequer um livro em casa.

Estabelecer metas é fundamental para orientar o processo educacional e garantir a qualidade e a efetividade da aprendizagem dos alunos. No entanto, para que as metas sejam alcançadas é necessário o uso de estratégias pedagógicas eficazes e assertivas.

Uma estratégia eficaz para incentivar o interesse e a paixão pela leitura e pela ciência é por meio da criação de um ambiente acolhedor e agradável, que estimule a curiosidade e a criatividade dos alunos.

Com esse intuito, é importante que os professores criem um ambiente de aprendizado divertido e envolvente, utilizando recursos como vídeos, jogos educativos, experimentos e outras atividades práticas que despertem o interesse dos alunos. Além disso, é fundamental que os professores estejam atualizados e engajados com as novidades e descobertas científicas, de modo a transmitir o entusiasmo pela ciência aos seus alunos (SASSERON, 2017).

Professores de Ciências também podem auxiliar seus alunos a desenvolverem as habilidades de leitura básica, para isso eles podem apresentar textos que correspondam ao nível de leitura dos alunos, sem subestimá-los, e incentivar a leitura reflexiva desses textos. Ensinar estratégias de leitura como anotações, sublinhar, resumir, elaborar mapas conceituais e elaborar questões, auxilia os alunos a identificarem as principais ideias contidas no texto e a construir uma compreensão profunda dele (SEDANO, 2019).

Outra estratégia é a criação de um ambiente propício e agradável à leitura. É importante que os estudantes tenham acesso a um acervo diversificado de livros, revistas e jornais, para poder escolher o que mais lhes interessa e desenvolver o hábito de leitura. Além disso, é fundamental que os professores incentivem a leitura em sala de aula e criem momentos para discussão e reflexão sobre os textos lidos (FERNEDA, 2017).

Trabalhar a leitura em diferentes formatos e gêneros, é uma maneira do professor de Ciências alfabetizar cientificamente. Trabalhar com artigos de jornais, revistas, livros, histórias em quadrinhos e, até mesmo, usando o gênero cinematográfico ou musical, auxilia na compreensão da cultura letrada. Ao acessar a leitura em diferentes gêneros, os alunos aprendem a transferir as habilidades de leitura adquiridas para a compreensão de textos científicos (FERNEDA, 2017).

O professor deve promover a leitura crítica de textos, neste caso, os alunos devem conseguir avaliar a confiabilidade e a qualidade dos textos que estão lendo e distinguir o que é fato e o que é opinião. Dessa forma, deverão ser incentivados a questionar os textos que estão lendo e analisá-los de maneira criteriosa. Deve-se incluir nesta análise a confiança dos autores e fontes, verificar se os argumentos apresentados são apoiados por evidências adequadas, comparando e contrastando informações de diversas fontes, avaliando os argumentos

apresentados, além disso, devem pesquisar os debates de especialistas em torno do assunto (BRICCIA, 2019).

É importante que o professor faça uma conexão entre ciência e literatura. Os professores podem promover atividades interdisciplinares, como a leitura de livros científicos, leitura de livros de ficção ou a realização de pesquisas sobre temas específicos, de modo a relacionar a ciência com a literatura. Isso não só aumenta o interesse dos alunos pelas duas áreas, mas também reforça a compreensão de que a ciência está presente em muitos aspectos da vida cotidiana (GROTO; MARTINS, 2015).

Outra estratégia é a contextualização dos conteúdos. É importante que o ensino de Ciências esteja relacionado com a vida cotidiana dos estudantes, para que eles possam entender como a ciência afeta diretamente a sua realidade. Dessa forma, é possível criar uma conexão entre o conhecimento científico e a vida prática, tornando o ensino mais significativo (SEDANO, 2019).

As discussões em grupo são uma estratégia eficaz para promover a compreensão e a análise crítica de textos científicos. Os alunos podem trocar impressões, debater conceitos e esclarecer dúvidas. Os professores podem organizar uma discussão em grupos pequenos e orientar os alunos a levantar questões relevantes a partir de vários tipos de textos, estimulando o diálogo e a troca de informações. Essa estratégia é importante porque a discussão em grupo incentiva a participação ativa dos alunos, favorecendo a reflexão e a construção coletiva do conhecimento (SASSERON, 2019).

O uso de atividades práticas é uma estratégia que permite aos alunos aplicar conceitos científicos de maneira concreta. Os professores podem utilizar nessas atividades a leitura de textos científicos, como roteiros de experiências, para solucionar um problema ou a criação de modelos científicos. Essa estratégia favorece a compreensão e a contextualização dos conceitos científicos trabalhados previamente com textos (SASSERON, 2019).

Por meio da incorporação de tecnologias digitais e audiovisuais, os professores podem utilizá-las para tornar a leitura mais atraente e acessível aos alunos. Isso inclui o uso de vídeos, animações, simulações, jogos educativos. Essa estratégia permite aos alunos uma abordagem mais interativa e imersiva no conteúdo, favorecendo a compreensão e o interesse pela leitura (PINHEIRO; LIMA; ARAÚJO, 2020)

Os professores devem ser os maiores incentivadores dos alunos, sendo importante estimular a participação deles em projetos científicos e em grupos de leitura, proporcionando a oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Essas atividades ajudam a desenvolver a criatividade, a colaboração e a capacidade de resolver problemas, além de incentivar a descoberta de novos interesses e talentos.

Enfim, podemos dizer que a leitura é uma ferramenta essencial no ensino de Ciências, por permitir aos alunos aprofundar sua compreensão dos conceitos científicos, promover o pensamento crítico e desenvolver habilidades de resolução de problemas e comunicação científica. É importante que os professores de Ciências estejam cientes dos desafios enfrentados pelos alunos em relação à leitura de textos científicos e trabalhem para desenvolver estratégias eficazes para incentivar e ensinar a leitura em suas aulas. A utilização de textos de diferentes níveis de dificuldade, a promoção de discussões em grupo, o uso de atividades práticas e a incorporação de tecnologias digitais são algumas das estratégias que podem ser utilizadas para tornar o ensino de leitura em Ciências mais eficaz e envolvente para os alunos. Dessa forma, é fundamental que os professores sejam capazes de ajudar os alunos a desenvolver habilidades de leitura em Ciências para que se tornem cidadãos críticos e bem-informados, capazes de compreender e aplicar conceitos científicos em seu cotidiano.

3.3 Literatura e ciência: diálogos pela ficção científica

Neste momento inicial, discutiremos a diferença fundamental entre leitura e leitura literária. Enquanto a leitura é uma atividade geral de compreensão de textos, a leitura literária é uma forma refinada e enriquecedora de mergulhar nas nuances e sutilezas da arte escrita.

A leitura é o ato básico de decifrar e interpretar os símbolos gráficos presentes em textos escritos. Desde o surgimento da escrita, a leitura tornou-se uma ferramenta poderosa para a transmissão de informações, conhecimentos e culturas. Diversos tipos de leitura existem, incluindo a leitura acadêmica, a leitura técnica, a leitura literária, a leitura informativa e aquelas leituras que não exigem letras e nem palavras para acontecer. Desse modo, existem vários tipos de literatura, que é uma forma de expressão e comunicação que utiliza a linguagem escrita para criar obras que buscam transmitir ideias, sentimentos, emoções e reflexões sobre a condição

humana e a sociedade. (CEIA, 2009). Cada uma tem seu propósito, sua missão, desde a obtenção de dados precisos em um artigo científico, até a imersão em um mundo fantástico que só temos acesso quando adentramos em um guarda-roupa construído com a madeira de uma macieira. A leitura, em sua diversidade, é uma aliada na busca por informação, mas sobretudo, no aprendizado e no amadurecimento do “eu”, em lhe atribuir significado em diferentes contextos da vida.

Ao nos depararmos com o texto da professora Ana Haddad nas páginas de seu livro *Educação, linguagens & livros* (2015), percebemos que a leitura literária transcende a mera busca por conhecimento objetivo. Trata-se de uma jornada estética e emocional que nos permite apreciar e se conectar com a arte da escrita. O foco não está apenas na compreensão do enredo ou das personagens, mas na exploração da riqueza linguística e estilística das obras literárias. A leitura literária envolve a interpretação de metáforas, simbolismos e recursos literários que dão vida e profundidade à narrativa. Uma das principais distinções entre leitura e leitura literária é a apreciação da linguagem. Enquanto a leitura comum busca entender a mensagem transmitida, a leitura literária vai além, nos permite o encantamento com a escolha cuidadosa de cada palavra, a cadência das frases e a melodia do texto. O escritor habilidoso usa a linguagem como uma paleta de cores, pintando quadros em nossa mente e despertando nossos sentidos. Podemos dizer então que a leitura literária é um modo de contemplar o belo e tudo o que podemos acessar por meio dele.

Quando estamos diante de um texto literário, os personagens são mais do que meras figuras em uma história. Eles ganham vida e complexidade, refletindo dilemas e conflitos humanos que nos possibilitam uma reflexão mais profunda sobre nossa própria existência. O psicologismo, ou seja, a análise dos estados mentais e emocionais dos personagens, é uma abordagem recorrente na literatura, que nos convida a uma jornada de autoconhecimento. Outro aspecto distintivo é a profundidade temática das obras literárias, por meio delas exploramos questões sociais, filosóficas e morais que despertam nossa consciência, nossa empatia e nossa percepção de estar no mundo, nos convidando a questionar nossa própria existência, nossa visão de mundo e nossos valores (HADDAD, 2015).

Desse modo entendemos que a leitura e a leitura literária são práticas complementares, cada uma com seu valor intrínseco. A leitura é a base do conhecimento e da informação, enquanto a leitura literária nos convida a mergulhar em universos ficcionais e artísticos, enriquecendo nossa experiência humana. Ambas as abordagens são essenciais na formação intelectual e emocional de indivíduos, permitindo que floresçam a imaginação, a criatividade e

a capacidade de compreender e se conectar com a complexidade do mundo e da condição humana. Percebemos que a literatura não tem uma função intrínseca no educar, porém possui uma fonte inesgotável de conhecimento, reflexão e prazer, agindo como um farol iluminando os caminhos do conhecimento e da sabedoria.

Como vimos, existem várias formas de literatura e, a partir deste ponto exploraremos a literatura científica, seu significado e sua importância, desde sua definição até sua contribuição para o avanço da ciência e para a construção de uma sociedade ecológica e progressista, ocupando um lugar fundamental na evolução do saber humano.

Podemos dizer que a literatura científica é o resultado do esforço conjunto da comunidade científica em comunicar e compartilhar suas pesquisas, descobertas e ideias. Ela engloba uma vasta gama de documentos escritos, incluindo artigos científicos, teses, dissertações, monografias, relatórios técnicos e outros trabalhos que apresentam informações fundamentadas em metodologias rigorosas e resultados obtidos por meio de investigação científica.

O método científico é o alicerce da literatura científica. É por meio dele que os pesquisadores formulam hipóteses, projetam experimentos, coletam e analisam dados, e conseguem chegar a uma conclusão ou resolução de um determinado problema. A literatura científica reflete esse rigor metodológico, fornecendo uma base sólida para o conhecimento humano e permitindo a replicação e a validação dos resultados por outros cientistas.

Um dos elementos distintivos da literatura científica é o processo de revisão por pares. Antes de serem publicados, os trabalhos científicos são aprovados por meio de uma análise crítica e minuciosa por outros especialistas da área. Essa revisão garante a qualidade, a confiabilidade e a precisão das informações personalizadas, além de garantir que os estudos sigam os padrões éticos e metodológicos exigidos pela comunidade científica.

A literatura científica desempenha um papel fundamental na disseminação do conhecimento científico. Ao serem publicados em revistas científicas, apresentados em conferências e disponibilizados em plataformas digitais os trabalhos científicos alcançam uma audiência ampla, permitindo que pesquisadores, estudantes e interessados em geral acessem e se beneficiem das descobertas mais recentes (MUELLER, 2000).

Assim sendo, podemos entender que a literatura científica é uma ferramenta poderosa para o progresso da sociedade, pois as informações e soluções propostas nos trabalhos

científicos têm o potencial de abordar questões complexas, como problemas de saúde, mudanças climáticas, tecnologia e muito além. Ao colocar o conhecimento a serviço da sociedade, a literatura científica contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida da humanidade como um todo.

A partir daqui refletiremos um pouco sobre a relação entre a arte e a ciência antes de abordarmos a ligação existente entre literatura e ciência de maneira mais específica. Acredita-se, em geral, que essas duas áreas do conhecimento (arte e ciência) são tão diferentes que não seja possível associá-las. Mas, isso é um grande equívoco. Na verdade, muitas vezes elas estão tão interligadas que é impossível separá-las completamente. Se pensarmos mais profundamente, podemos perceber que toda forma de arte é um tipo de conhecimento, embora não seja necessariamente do mesmo tipo daquela que a ciência oferece.

Contudo, o que arte e ciência têm em comum? Entre outras coisas, momentos de conflito e indeterminação aliados às regras próprias do criar aproximadas pela busca de uma beleza inerente ao processo de criação. O físico David Bohm, em seu livro *Sobre a Criatividade* (2011), nos lembra brilhantemente disso:

A maioria dos cientistas (especialmente os mais criativos, como Einstein, Poincaré, Dirac e outros) sente intensamente que as Leis do Universo, do modo como foram reveladas até então pela ciência, têm um tipo de beleza impressionante e significativa, o que sugere que, na verdade, não veem o Universo como mero mecanismo. Aqui, então, há uma conexão possível entre ciência e arte, sendo a última principalmente orientada para a beleza (BOHM, 2011, p.36).

Ao considerar as relações mais profundas entre ciência e arte, Bohm destaca a importância de conceitos fundamentais como beleza, verdade e intuição. Com base nesses conceitos, o artista deve buscar uma atitude científica em seu trabalho, enquanto o cientista, por sua vez, deve adotar uma atitude artística no seu fazer científico. Em outras palavras, guiados pela criatividade, ambos devem se inspirar mutuamente e buscar um diálogo constante entre suas áreas de conhecimento.

A busca pelo conhecimento é um aspecto essencial tanto na ciência como na arte, que se expressa por meio de diferentes linguagens, incluindo a literatura. Embora mantenham suas próprias características com rigor metodológico, essas áreas podem se aproximar em determinados momentos, percorrendo diversos níveis metodológicos. O biólogo chileno Humberto Maturana, interessado em profundas questões humanas, ultrapassou as fronteiras da

ciência e se aventurou pela filosofia e antropologia em seu livro *Cognição, ciência e vida cotidiana* (2001). Nessa obra, ele explica que a ciência é apenas uma maneira particular de explicar o mundo, de torná-lo compreensível para nós. O cientista visa compreender a vida cotidiana através de suas observações do mundo, explicando como tudo funciona. Portanto, para Maturana, seguindo essa linha de pensamento pode-se dizer que a ciência e a arte são formas de compreender o mundo e a vida, cada uma com suas particularidades e métodos próprios. No entanto, é importante ressaltar que ambas as áreas podem se beneficiar mutuamente e se aproximar em certos momentos, enriquecendo-se com a troca de conhecimento.

Além disso, é interessante notar que muitos cientistas e artistas têm buscado integrar essas duas áreas de conhecimento, explorando as possibilidades de diálogo e colaboração entre elas. Afinal, tanto a ciência como a arte pretendem compreender e interpretar o mundo ao nosso redor, cada uma à sua maneira.

Portanto, não seria produtivo enxergar a ciência e a arte como campos separados e estanques, é mais fértil pensar em como elas podem se complementar e enriquecer uma à outra. Esse diálogo pode ser especialmente enriquecedor no que diz respeito às questões mais profundas da existência humana, que não podem ser completamente compreendidas mediante uma única perspectiva ou disciplina.

Vemos ser justamente a vida cotidiana que aproxima ciência e literatura, considerando esta última como arte. Afinal, não é por meio da observação da vida cotidiana, na tentativa de narrar a poética da vida, que o escritor cria suas obras? Além disso, tanto a ciência quanto a literatura trilham o caminho da observação, atravessado por momentos de aproximação, em busca das “belezas fundamentais, da verdade, do mistério e dos encontros” (HADDAD, 2020, p.38). Tanto os espectadores quanto os observadores buscam compreender a vida e as leis que a regem e, portanto, guardam a mesma vontade profunda de transformar, cada um a seu modo, a vida da humanidade.

Retomaremos aqui as palavras da professora Ana Haddad em seu livro intitulado *Educação, linguagens & livros* (2015):

Vale lembrar que as ciências e a literatura possuem questionamentos e buscam, em certa medida, problematizar, tematizar e questionar pontos importantes para a humanidade, todavia, por caminhos de criação diferentes. Enquanto as ciências buscam verificar e legitimar suas hipóteses por intermédio de uma racionalidade, por meio de métodos, ou seja, seguindo, via de regra, um determinado paradigma, a litera-

tura, assim como as artes, privilegiam a intuição, esta, entendida, não apenas como um mero presságio, mas, sim, como um dos elementos que integram a imaginação e o raciocínio (HADDAD, 2015, p. 87).

Márcia Fusaro, em seu ensaio intitulado “Ciência e Literatura em *poiesis* transdisciplinar” (2020), revela que a palavra grega *poiesis* tem o significado de “criação” em sua raiz etimológica. Para a autora, tanto o cientista quanto o artista têm uma ação criativa, a *poiesis*, e esta não se dá apenas na solidão, mas principalmente no compartilhamento de ideias, no diálogo com outros atores que também estão passando por uma ação criativa. Esse compartilhamento de saberes atribui uma característica transdisciplinar à criação quando cientistas e artistas se aproximam na busca pela verdade e pelo belo no desenvolvimento de seus experimentos.

Em um outro momento, Márcia Fusaro, dessa vez em seu livro intitulado *Tempo-memória, literatura e ciência* (2017), nos diz que a ciência influenciou a literatura ao longo da história:

No seio da história da ciência, uma abordagem desse tipo por certo nos oferece um enfoque interdisciplinar enriquecido pelas divergências entre as duas áreas, possibilitando-nos uma visão mais abrangente, e certamente mais crítica, quanto à ocorrência de um diálogo entre a ciência e a literatura ao longo da história, e de como os eventos ligados à história da ciência influenciaram a estética literária (FUSARO, 2017, p.49).

Em “Poesia com Teorema de Pitágoras” (2020), ensaio de Maria Estela Guedes, vemos que para a autora não existe poesia sem ciência, pois os poetas receberam inspiração tanto na forma quanto no conteúdo, também nas Ciências. Conforme Guedes, ciência e poesia se comunicam há milhares de anos. A ciência, por meio da tecnologia, está tão entranhada na vida cotidiana que já não consegue mais lidar com ela. Por sua vez, a arte é a ciência da vida e está impregnada de poesia. “Não é só a poesia que se deixa impregnar pela ciência, a ciência também se deixa impregnar pela poesia” (GUEDES, 2020, p. 98).

Patrícia Fonseca Fanaya, em seu ensaio intitulado “O fio de Ariadne: imaginação, ciência e arte” (2020), traz ao debate que tanto a ciência quanto a arte são tentativas da espécie humana de “entender, descrever e explicar o mundo que a cerca” (p. 100). Nesse contexto, ciência e literatura caminham lado a lado durante milênios, ainda que interpretadas de maneiras diferentes ao longo da história. Entretanto, foi a partir do Renascimento que as duas áreas

passaram a ser vistas de maneira separadas. Isso porque, à luz do legado platônico renascido nesse período, a arte passou a ser vista como não conseguindo descrever a realidade como ela é de fato, não sendo capaz de produzir conhecimento verdadeiro. A ciência surgida nesse período, conforme a entendemos desde então, passa a ser a vista como aquela que produz o conhecimento verdadeiro. Para Fanaya, tal pensamento não passa de um ledor engano, pois a imaginação é inerente a ambas as áreas do conhecimento e somente com o uso da imaginação se consegue chegar a produzir conhecimento. Neste caso, a imaginação é o fio condutor entre ciência e arte. Tanto uma como outra são “facetas complementares da experiência humana de estar no mundo e gerar conhecimento” (FANAYA, 2020, p.110).

Na junção entre literatura e ciência nasceu um novo gênero literário: a ficção científica. Este gênero literário nasceu no século XIX e se desenvolveu com mais ênfase ao longo dos séculos XX e XXI. Desde as narrativas de Júlio Verne, até as sagas espaciais de *Star Wars* e *Star Trek*, famosas obras cinematográficas, este gênero tem sido uma forma popular de entretenimento, mas pode ser também uma ferramenta valiosa para explorar questões científicas, filosóficas e sociais.

Para Bráulio Tavares (1992) a ficção científica é um dos gêneros literários mais intrigantes e fascinantes da história da literatura. Ao longo dos anos, ela tem cativado leitores e espectadores com suas histórias envolventes e imaginativas, que se desenrolam em mundos futuristas, galáxias distantes e realidades alternativas. Esse gênero se destaca por sua capacidade de explorar a fronteira entre o conhecido e o desconhecido, desafiando os limites da imaginação humana e revelando possibilidades que vão além do nosso mundo.

A ficção científica abraça um senso de maravilha e permanece diante do desconhecido e do inexplorado. Ao olhar para o futuro ou para outros mundos, a ficção científica convida os leitores a considerarem possibilidades antes inimagináveis. É nesse cenário de possibilidades infinitas que a ciência e a tecnologia se encontram e desempenham papéis essenciais no desenvolvimento das histórias.

Uma das características distintivas da ficção científica é a sua base em conceitos científicos reais ou teoricamente possíveis. Os autores desse gênero utilizam conhecimentos científicos de sua época como molas propulsoras para suas tramas, construindo cenários plausíveis e consistentes que se alinham com as leis da física, da biologia e da tecnologia. Dessa forma, as narrativas ganham uma camada adicional de verossimilhança, mesmo quando os temas tratados ultrapassam os limites do conhecimento científico atual.

Entretanto, é importante ressaltar que a ficção científica não se limita apenas a jogar avanços tecnológicos e previsões científicas ao vento, ela também abre espaço para elementos fantásticos e especulativos, permitindo que os autores transcendam as barreiras da realidade e explorem ideias que não têm base científica comprovada. A mescla de elementos reais e imaginários é um dos pilares desse gênero literário, proporcionando uma liberdade criativa para contar histórias únicas, fantásticas e inovadoras.

A ficção científica não se resume apenas ao entretenimento. Ela desempenha um papel fundamental na reflexão sobre questões éticas, filosóficas e sociais. Ao retratar mundos distópicos, onde a tecnologia pode ser tanto uma bênção quanto uma maldição, a ficção científica convida os leitores a questionar as consequências do desenvolvimento descontrolado e refletir sobre o impacto de nossas ações no mundo real.

Outra característica notável da ficção científica é sua capacidade de funcionar como uma espécie de espelho do presente. As histórias futurísticas frequentemente ecoam os problemas e desafios enfrentados pela sociedade contemporânea. Ao imaginar um futuro distante, a ficção científica levanta questões sobre a natureza humana, a exploração do espaço, o poder da inteligência artificial, a ética das experiências genéticas, a relação com o meio ambiente e muitos outros fornecidos que nos cercam atualmente.

Desde os clássicos de Júlio Verne, que nos levaram em uma viagem rumo a Lua e as profundezas da Terra, até obras contemporâneas que desvendam realidades virtuais e dilemas éticos, a ficção científica tem demonstrado sua atemporalidade e sua capacidade de se adaptar às mudanças culturais e tecnológicas. Esse gênero literário continua atraindo novos públicos e inspirando novas gerações de escritores, que enxergam na ficção científica uma plataforma para expressar suas visões sobre a vida, o universo e tudo mais (TAVARES, 1992).

Podemos dizer que a ficção científica é uma jornada pelos limites da imaginação e da ciência, que nos permite explorar cenários extraordinários e refletir sobre os desafios que enfrentamos como indivíduos e como sociedade. Ao navegar por galáxias distantes e futuros possíveis, somos instigados a questionar nossa própria existência e nosso papel no universo.

Os primeiros exemplos de ficção científica surgiram na segunda metade do século XIX, com autores como Mary Shelley, Júlio Verne e H.G. Wells. As histórias desses escritores abordavam temas como busca de imortalidade, viagens no tempo, exploração do espaço e invenções tecnológicas. O gênero evoluiu durante o século XX, com autores como Isaac

Asimov, Arthur C. Clarke e Ray Bradbury, que exploraram temas como inteligência artificial, colonização espacial e distopias futuristas, entre outras (PIASSI; PIETROCOLA, 2009).

A ficção científica também pode ser uma forma de explorar questões filosóficas, como a natureza da realidade e a existência humana. O escritor Philip K. Dick, por exemplo, escreveu sobre temas como a natureza da identidade e a realidade simulada em obras como *Blade Runner* e *O Homem do Castelo Alto* (PIASSI; PIETROCOLA, 2007). Além delas, questões sociais, como o racismo, o sexismo e a opressão política são abordadas pela ficção científica. A obra de Octavia Butler, por exemplo, aborda questões de raça e gênero em histórias como *Kindred: laços de sangue* e *A parábola do semeador*.

Entre os temas mais comuns dentro deste gênero tão amplo, destacam-se as viagens no tempo, universos paralelos, tecnologia avançada, alienígenas, robôs e inteligência artificial. Por meio desses temas, os escritores do gênero conseguem criar universos fictícios que, embora possam parecer distantes da realidade, muitas vezes refletem preocupações e questões que enfrentamos no mundo atual (PIASSI; PIETROCOLA, 2009).

As viagens no tempo, por exemplo, são um tema comum na ficção científica. Ao explorar a possibilidade de voltar ou avançar no tempo, os escritores podem abordar questões como destino, livre-arbítrio e as consequências das nossas ações. Além disso, a possibilidade de viajar no tempo também permite explorar a história e o passado de uma sociedade, analisando eventos históricos sob uma nova perspectiva.

Outro tema comum é o de universos paralelos, em que os escritores podem explorar ideias como o multiverso e a possibilidade de existir outras versões de nós mesmos em universos paralelos. Isso permite discutir questões filosóficas como a existência e a identidade, além de possibilitar a exploração de novas culturas e sociedades.

A tecnologia avançada também é um tema recorrente. Por meio dele, os escritores podem especular sobre o futuro da tecnologia e sua influência na sociedade. Essa especulação muitas vezes leva a discussões sobre ética e moralidade na utilização da tecnologia, além de abordar questões como a privacidade e a segurança.

A presença de alienígenas é outra característica marcante do gênero. Ao explorar a possibilidade de vida em outros planetas, os escritores podem discutir a existência de vida

inteligente fora da Terra, além de analisar as implicações da descoberta de vida extraterrestre na sociedade e na ciência.

Os robôs e a inteligência artificial também são temas comuns. Ao especular sobre a possibilidade de criação de máquinas inteligentes, os escritores podem abordar questões éticas e morais na utilização da tecnologia, além de discutir a relação entre humanos e máquinas.

Estudiosos deste gênero, Luís Piasse e Maurício Pietrocola (2007) afirmam que a ficção científica pode ser usada para abordar temas científicos atuais, como mudanças climáticas, biotecnologia e inteligência artificial. Esses temas podem ser explorados de forma criativa e especulativa na literatura de ficção científica, levando a uma reflexão sobre os possíveis impactos dessas tecnologias na sociedade e no meio ambiente (PIASSI; PIETROCOLA, 2007).

Este gênero literário consegue desafiar as leis da física, explorar novos mundos. Ademais, a ficção científica também tem um impacto significativo na ciência e tecnologia. Um exemplo de como esse gênero pode inspirar a ciência é a série *Star Trek*. A série, que iniciou em 1966, retrata uma sociedade futurística avançada onde a tripulação da nave Enterprise explora o espaço, faz contatos com outras formas de vida e busca novas descobertas científicas. A série introduziu inovações tecnológicas como o telefone celular, o tablet e a tela sensível ao toque, que hoje fazem parte do nosso dia a dia.

Outro exemplo de influência na cultura popular é a franquia *Star Wars*. Os filmes, lançados pela primeira vez em 1977, apresentam tecnologias avançadas como naves espaciais, robôs e armas futurísticas, que ajudaram a moldar a imaginação popular sobre o futuro. Outras abordagens que a franquia oferece são referentes a questões sociais e políticas, como a luta contra o autoritarismo e a defesa da liberdade.

A ficção científica também pode influenciar a ciência ao oferecer novas ideias e possibilidades para os cientistas explorarem. Um exemplo disso é a série de livros e filmes *Jurassic Park*, que explora a possibilidade de trazer animais pré-históricos de volta à vida por meio da clonagem. Embora a tecnologia apresentada na história ainda não seja viável atualmente, a ideia de clonagem levou à descoberta de novas formas de preservar espécies ameaçadas de extinção e até mesmo recuperar espécies extintas.

3.4 A literatura de ficção científica no contexto educacional

O gênero da ficção científica pode ser usado como uma ferramenta para despertar interesse nas Ciências e inspirar futuros cientistas. Ao tornar a ciência acessível e sedutora, a ficção científica pode incentivar os jovens a seguir uma carreira na área de Ciências e tecnologia. Além de ser uma ferramenta útil para educadores que desejam ensinar ciência de forma mais envolvente e acessível. Por meio da leitura de suas histórias fantásticas e futuristas, os alunos podem aprender sobre conceitos científicos complexos de uma forma mais interessante e acessível (MALUF; SOUZA, 2008).

E por que não pensar em uma relação harmoniosa, e até mesmo afetuosa, entre áreas do conhecimento aparentemente distintas, como a literatura e a ciência por meio da ficção científica? Zanetic, em seu artigo intitulado *Física e cultura* (2005), também defende essa ideia e dialoga com as concepções do escritor e físico inglês Charles P. Snow (1905-1980), que já apontava, há mais de 40 anos, para a impossibilidade de resolver questões intrínsecas à humanidade enquanto houver uma separação entre literatura e ciência.

Ele salientava que essa separação trazia implicações de natureza ética, epistemológica e educacional. Embora muitas das premissas do seu ensaio precisem ser reavaliadas em função do desenvolvimento das últimas quatro décadas, creio que parte significativa de suas ideias deve permanecer na agenda de educadores, cientistas e humanistas. Snow argumentava que uma aproximação entre duas culturas era essencial para possibilitar um eficaz diálogo inteligente com o mundo (ZANETIC, 2005, p.22).

Snow, argumenta que a questão da separação entre literatura e ciência começa na escola, um dos lugares onde ocorre a educação.

Partimos de uma questão complexa para a qual não há resposta definitiva: qual é o propósito da educação? Dentre muitos pensadores que já refletiram sobre essa questão, Emile Durkheim afirmava que o objetivo da educação não é apenas transmitir conhecimentos, mas sim “criar um estado interior e profundo, uma espécie de polarização mental que orienta o indivíduo em uma direção definida, não apenas na infância, mas ao longo de toda a vida” (DURKHEIM, 2020, p. 38). E onde ocorre a educação? Parece acontecer em todos os tempos e lugares, em diferentes contextos, mas é na escola que ela é institucionalizada.

Segundo Edgar Morin (2010), um dos grandes pensadores contemporâneos, a escola tem a responsabilidade de “ensinar a viver”. Isso significa que a “vida” e o “ensino” devem ser

preocupações centrais da escola, sendo seu propósito oferecer uma formação completa e transdisciplinar aos estudantes. Essa formação deve abranger características físicas, biológicas, psíquicas, culturais, sociais, históricas e outras. No entanto, um dos principais problemas da escola contemporânea é a compartimentação dos saberes em disciplinas, dificultando a compreensão da existência humana de forma mais abrangente pelos alunos.

De acordo com Morin, em seu livro referencial *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2000), a função da escola é situar os educandos no universo e não os separar dele. Infelizmente, a abordagem dada à ciência, principalmente nos séculos XIX e XX, acabou fragmentando o conhecimento que antes era interligado como no período clássico grego. Áreas, como literatura, biologia, química, geologia, matemática, ecologia e música, que antes eram vistas como próximas, passaram a ser estudadas como áreas totalmente distintas e fragmentadas como peças de um quebra-cabeça que não consegue mais ser devidamente montado.

De acordo com Santos (2008), em seu artigo “Complexidade e Transdisciplinaridade em Educação: Cinco Princípios para Resgatar o Elo Perdido”, a transdisciplinaridade surge visando enfrentar a fragmentação dos conhecimentos mencionados acima e propõe uma nova forma de pensar os problemas contemporâneos que surgem com a globalização nos séculos XX e XXI. A transdisciplinaridade visa religar saberes antes compartimentados e superar a fragmentação do conhecimento, construindo uma compreensão dialética dos saberes. Isso ocorre porque não é possível entender algo de forma mais completa olhando apenas para uma parte da questão.

O professor Ubiratan D’Ambrosio que ficou conhecido por defender um ensino de matemática mais humanizado, em seu livro *Transdisciplinaridade* (2001) diz que as fronteiras rígidas entre as disciplinas acadêmicas podem limitar nossa compreensão da complexidade do mundo. Nesse contexto, surge a transdisciplinaridade como uma abordagem inovadora que visa transcender os limites das disciplinas e promover a integração dos saberes para uma visão mais holística e abrangente da realidade.

Para ele, a transdisciplinaridade é um conceito que vai além da interdisciplinaridade, envolvendo uma abordagem que busca integrar e transcender os diferentes campos do conhecimento de forma a construir uma visão mais completa e sistêmica do mundo. Enquanto a interdisciplinaridade visa promover a colaboração entre diferentes disciplinas, a transdisciplinaridade vai além, buscando integrar saberes inclusive aqueles não acadêmicos,

como o conhecimento tradicional e a sabedoria popular. Dessa forma, a transdisciplinaridade não se limita a uma mera combinação de disciplinas, mas a uma sinergia que supera suas especificidades, buscando compreender a realidade em sua totalidade (D'AMBROSIO, 2001).

Desse modo, a transdisciplinaridade é relevante em diversos aspectos da sociedade contemporânea, especialmente no contexto educacional e na abordagem de problemas complexos. Em primeiro lugar, ao promover uma visão holística do conhecimento, essa abordagem permite aos estudantes uma compreensão mais profunda das interconexões entre as diversas áreas do saber. Isso contribui para a formação de indivíduos com uma mentalidade mais aberta e integradora, capazes de enfrentar os desafios contemporâneos de forma mais eficaz (D'AMBROSIO, 2001).

Ademais, a transdisciplinaridade estimula a criatividade e a inovação, ao combinar conhecimentos de diferentes origens e perspectivas. A diversidade de saberes possibilita o surgimento de ideias originais e soluções inovadoras para problemas complexos. Dessa forma, essa abordagem contribui para o desenvolvimento de uma sociedade mais dinâmica e criativa, capaz de se adaptar às mudanças constantes do mundo atual (D'AMBROSIO, 2001).

A transdisciplinaridade também é fundamental para enfrentar os desafios complexos da atualidade, que vão muito além das mudanças climáticas, a pobreza e as questões de saúde pública, que exigem uma abordagem integrada. A transdisciplinaridade permite uma análise mais profunda das relações de poder e controle, considerando suas dimensões sociais, econômicas, ambientais e culturais, entre outras. Para o professor D'AMBROSIO:

O essencial na transdisciplinaridade reside na postura de reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros – os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência.

A transdisciplinaridade é transcultural na sua essência. Implica num reconhecimento de que a atual proliferação das disciplinas e especialidades acadêmicas e não-acadêmicas conduz a um crescimento incontestável de poder associado a detentores desses conhecimentos fragmentados. Esse poder contribui para agravar a crescente iniquidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Além disso, o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar tanto problemas quanto situações novas que emergem em um mundo complexo. Acrescenta-se à sua complexidade natural aquela que resulta desse próprio conhecimento – transformado, através da tecnologia – em ação que incorpora novos fatos à realidade (D'AMBROSIO, 2001, p. 79-80).

Por outro lado, Basarab Nicolescu (2018) afirma que a transdisciplinaridade não cogita destruir a disciplinaridade, mas sim complementá-la. Isso porque o modelo atual empobrece cada vez mais o “ser interior”. Assim, trago um trecho de seu livro, intitulado *O manifesto da transdisciplinaridade*:

A transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; faz emergir do confronto das disciplinas novos dados que as articulam entre si; e ela nos oferece uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não busca o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa (NICOLESCU, 2018, p. 161).

Nicolescu afirma que a transdisciplinaridade é um movimento que vai além da disciplinaridade, sendo um movimento enriquecedor que amplia a compreensão do mundo. No mesmo contexto, Zanetic (2006) acredita que diferentes áreas do conhecimento, como ciência e literatura, podem dialogar harmoniosamente tanto dentro quanto fora da escola, mesmo que sejam tratados como campos de conhecimento distintos. Nesse sentido, a literatura e a ciência são convergentes e o diálogo entre elas pode levar a vários caminhos. Ao refletir sobre essa possibilidade de diálogo, percebe-se que as obras de Júlio Verne podem servir como pontes fundamentais para esse diálogo no contexto escolar, enriquecendo o uso da linguagem através da literatura, enquanto fornecem acesso a conceitos relacionados às áreas da ciência, promovendo uma compreensão mais ampla do mundo.

Logo podemos entender que a transdisciplinaridade emerge como uma abordagem revolucionária para a construção do conhecimento e para o enfrentamento dos desafios da sociedade contemporânea. Ao transcender as fronteiras das disciplinas acadêmicas, essa abordagem permite uma visão mais holística e integrada do mundo, estimula a criatividade e a inovação e prepara os indivíduos para lidar com problemas complexos. Desse modo, a transdisciplinaridade oferece possibilidades promissoras para o avanço do conhecimento e para a construção de uma sociedade mais resiliente, sustentável e igualitária. Cabe aos educadores, pesquisadores e instituições de ensino abraçar essa abordagem e colaborar na construção de uma sociedade mais integrada e harmoniosa.

Retomando a proposta inicial, é importante lembrar que literatura e ciência possuem um objetivo em comum, o de compreender o mundo que nos rodeia, uma vez que nenhum campo do conhecimento consegue isoladamente abarcar toda a realidade. No entanto, ao longo da história, essas áreas têm sido dissociadas, o que é lamentável. Compete à escola, um dos espaços

fundamentais na formação do indivíduo, buscar promover a aproximação entre essas áreas do conhecimento. Essa aproximação pode ocorrer de diversas maneiras, seguindo diferentes caminhos. Uma possibilidade seria apresentar aos alunos as obras de ficção científica, como as de Júlio Verne, que sonhou com a viagem à Lua, a profundidade dos mares e a volta ao mundo, e que, a partir desses sonhos, criou obras de ficção científica referenciais e clássicas, demonstrando que a criatividade é um dos principais meios para unir ciência e literatura na educação. Essa possibilidade será apresentada no próximo capítulo.

4 LENDO JÚLIO VERNE COMO EDUCADOR CIENTÍFICO

Júlio Verne, foi um célebre escritor francês, que marcou a literatura com sua vasta produção de obras visionárias. No entanto, além do caráter ficcional, suas narrativas possuem uma notável relevância educacional, literária e científica, especialmente em sua obra *Viagem ao Centro da Terra*, publicada em 1864, obra que inspira este trabalho. Neste capítulo, exploraremos a relação entre literatura e ciência em Júlio Verne, com ênfase na transdisciplinaridade dessa obra e suas possíveis contribuições para o ensino de ciências. Anteriormente, vimos que a literatura não está a serviço da educação, mas como ela é multifacetada, mesmo sem querer, educa. Então, por que não usar a literatura para nos auxiliar no ensino de ciências, uma vez que ela é a guardiã da sabedoria? Siga conosco nesta jornada.

4.1 Vida e obra de Júlio Verne: breve relato

Júlio Verne foi um famoso escritor francês de ficção científica do século XIX. Não apenas expressou em suas obras a paixão pelo mundo natural e pela ciência, mas também despertou essa mesma paixão em muitos de seus leitores desde então. Ele foi um grande divulgador das Ciências, além de fazer perspectivas futuristas para a época.

Juan José Benítez é um jornalista e escritor espanhol, uma de suas obras mais famosas é a biografia que escreveu sobre Júlio Verne. O livro, intitulado *Eu, Júlio Verne* foi publicado em 1988, sendo considerado uma das mais completas biografias sobre Verne já escritas. Aborda não apenas a vida de Verne, mas também seus trabalhos literários e a influência que ele teve na literatura e na cultura popular da época.

Verne nasceu em Nantes, França, em 8 de fevereiro de 1828. Filho de Pierre Verne, um advogado bem-sucedido, enquanto sua mãe, Sophie Allote de la Fuye, era de uma família burguesa local. Júlio Verne cresceu em um ambiente rico e confortável, onde sua família encorajou seus interesses em leitura e escrita. Desde cedo, mostrou interesse pela literatura e pela ciência, lendo livros de aventura e explorando os arredores de sua cidade natal.

No entanto, seu pai queria que ele seguisse seus passos e se tornasse um advogado. Assim, Verne foi para Paris estudar Direito em 1847, mas rapidamente descobriu que sua verdadeira paixão era a literatura. Nesse período, começou a escrever poemas e peças de teatro, exibidas em teatros da cidade, porém foi com o romance *Cinco Semanas em um Balão*, publicado em 1863, que Verne alcançou o sucesso e estabeleceu sua audiência como escritor de aventuras imaginativas e emocionantes.

Ao longo de sua carreira, escreveu mais de 60 livros, muitos dos quais se tornaram clássicos da literatura mundial, com destaque aos títulos pertencentes à coletânea *Viagens Extraordinárias*. Suas obras exploram temas como a exploração do espaço, dos mares e o fundo dos oceanos, além de aventuras em terras distantes e exóticas. Verne era um escritor extremamente produtivo e dedicado. Às vezes, passava muito tempo pesquisando e estudando, conversando com grandes cientistas franceses da época, para garantir que suas histórias fossem tão precisas e verossímeis quanto possíveis.

A obra de Júlio Verne é caracterizada por um senso de aventura e uma curiosidade incansável pelo mundo e as possibilidades que ele oferece. Verne foi um dos primeiros escritores a explorar as possibilidades da ciência e da tecnologia em suas histórias. Muitas invenções que ele descreveu em seus livros foram vistas como proféticas em sua época. Por isso é considerado um dos precursores do gênero ficção científica.

Verne era também um grande ouvinte. Usava as histórias que muitos de seus amigos compartilhavam como inspiração para a criação de suas próprias histórias. Era também um incansável viajante e explorador, em uma espécie de fuga de sua esposa, mas muitas vezes usou suas próprias viagens como inspiração para seus livros. Viajou pela Europa e pela África e visitou os Estados Unidos em duas ocasiões. Sua viagem pelos Estados Unidos inspirou seu livro *Da Terra à Lua*, publicado em 1865.

Além de seu trabalho como escritor, Verne também foi um homem de negócios bem-sucedido. Porém, apesar de seu sucesso como escritor e empresário, sua vida pessoal foi marcada por tragédias. Ele se casou com Honorine de Viane Morel em 1857, mas o casamento foi infeliz e tumultuado. Eles tiveram um filho, Michel, que tinha um comportamento rebelde e gastava quantias consideráveis do patrimônio da família com mulheres. A situação financeira de Verne e sua família se deteriorou rapidamente quando ele perdeu grande parte de sua fortuna

em negócios arriscados. Verne também sofria de depressão e ansiedade e recorria ao álcool para lidar com suas emoções.

Morreu em 24 de março de 1905, aos 77 anos, devido a complicações decorrentes de dois tiros que levou de seu sobrinho, que sofria de problemas mentais. Porém, alguns estudiosos acreditam que tenha sido em decorrência de diabetes. Sua morte foi uma grande perda para a literatura e cultura popular mundiais. Seu legado continua a inspirar escritores, cineastas e artistas de todo o mundo.

Em sua vida e obra, Júlio Verne mostrou um compromisso inabalável com a imaginação, a aventura e a exploração do desconhecido. Ele foi um pioneiro da ficção científica e um grande entusiasta da ciência e da tecnologia. Suas histórias cativaram e continuam a cativar a imaginação do público em todo o mundo. Seu legado como escritor e pensador criativo é uma fonte de inspiração para muitas gerações desde sua época. Sua obra continua a influenciar a literatura, a cultura popular e a ciência até os dias de hoje.

Além disso, Verne também era conhecido por sua visão otimista do futuro e por seu desejo de explorar novas fronteiras. Em seus livros, frequentemente descrevia avanços tecnológicos e científicos que na época pareciam impossíveis ou fantasiosos. No entanto, muitas de suas visões do futuro se tornaram realidade décadas depois. Por exemplo, em *Da Terra à Lua*, ele descreveu um foguete movido a pólvora lançado em direção à Lua. Embora a ideia parecesse absurda à época, em 1969, após sucessivas tentativas, tanto da União Soviética, como dos Estados Unidos, a missão Apollo 11 da NASA usou um foguete semelhante e com sucesso conseguiu enviar astronautas à Lua. Apesar de sua fama como um escritor de ficção científica, Verne também era conhecido por sua habilidade em criar personagens complexos e emocionalmente ricos. Em muitos de seus livros ele explorou temas como amor, amizade, traição e redenção e seus personagens frequentemente enfrentavam desafios que testavam seus limites físicos e emocionais.

O filósofo francês Michel Serres, que ocupou a cadeira 18 da Academia de Literatura Francesa, dedicou todo um livro ao escritor, intitulado *Júlio Verne: a ciência e o homem contemporâneo* (2007), no qual aborda as relações entre literatura, filosofia, ciência e tecnologia. Por meio da análise das obras de Júlio Verne, Serres em diálogo com Jean-Paul Dekiss, busca demonstrar como seu compatriota francês conseguiu capturar o espírito científico e tecnológico de sua época e transformá-lo em narrativas fascinantes e inspiradoras. Para Serres,

a importância das obras de Verne se dá pelo seu caráter transdisciplinar, aproximando o mito da ciência, como relata a seguir:

Com muito talento, Júlio Verne tentou um golpe admirável, uma viagem extraordinária: tornar a ciência cultural. Ele conta que as Ciências fazem parte da formação cultural, como as rochas colaboram, em parte, para a formação da crosta terrestre. A escotilha de Nemo mostra, como uma tela, que a oceanografia permite ver melhor a beleza do mar. Quanto a nós filósofos, políticos, administradores etc., não conseguimos tornar cultural a ciência contemporânea. Daí um afastamento, uma dilaceração dramática. Um rumor social crescente e recusa. Entre nossos saberes, nossos meios e a cultura, a tensão aumenta. A cultura se afasta da pesquisa. Isso é preocupante. Perdemos uma via na qual Júlio Verne mostrou que poderíamos ter nos embrenhado? Nós não a seguimos, e a universidade formou, como eu disse, literatos cultos, mas ignorantes, de um lado, e, de outro, cientistas sem cultura (SERRES, 2007, p. 25–26).

Serres argumenta que Júlio Verne foi um autor que se preocupou profundamente com as questões científicas e tecnológicas de sua época, e que usou sua literatura como um meio de explorar e difundir ideias científicas. Para Serres, as obras de Júlio Verne não são apenas histórias de aventuras, mas também uma forma de educar o público sobre as maravilhas e os desafios da ciência e da tecnologia.

A empreitada de Júlio Verne com a ciência e a cultura de seu tempo, guardadas as devidas proporções, foi como a tentativa de Platão no momento em que nasceu a geometria: sua filosofia tenta conciliar os problemas sobre política ou moral com a nova maneira de pensar que a geometria induz. Essa conciliação, esse encaixe, essa unidade vivificam a cultura (SERRES, 2007, p. 27).

Um dos pontos mais interessantes do livro de Serres é a análise das obras de Júlio Verne em relação ao contexto histórico e científico em que foram escritas. Serres mostra como as obras de Verne refletiram as descobertas científicas e tecnológicas de sua época e como suas histórias ajudaram a popularizar essas ideias para o público. Destaca, por exemplo, a obra *Vinte Mil Léguas Submarinas* que antecipou tecnologias submarinas que seriam desenvolvidas posteriormente, como o submarino nuclear e os sistemas de sonar.

Outro ponto interessante do livro de Serres é a análise da importância da ficção científica na construção do imaginário popular. Serres argumenta que as obras de Júlio Verne ajudaram a popularizar as ideias científicas e tecnológicas de sua época e que isso teve um impacto profundo na forma como as pessoas imaginaram o futuro e a tecnologia. Segundo o filósofo, as obras de Júlio Verne ajudaram a criar um imaginário no qual a tecnologia era vista como uma

fonte de esperança e progresso e não apenas como uma ferramenta para resolver problemas práticos.

Serres também defende que Júlio Verne foi um grande educador, pois com suas histórias de aventuras auxiliava as crianças na passagem da infância para a vida adulta.

Júlio Verne foi um dos nossos grandes mestres, um dos que fizeram passar da infância à idade madura. Muitos de seus livros narravam um começo na vida, uma “telemáquia”, esta saída, para Telêmaco, da condição de filho de Ulisses. O adolescente amadurece viajando: sob seus olhos, o mundo e os homens mudam, e ele transforma ao mesmo tempo... O velho mundo se renova, a criança se metamorfoseia e renasce (SERRES, 2007, p. 12).

Edmar Guirra dos Santos é um estudioso brasileiro das obras de Verne. Para ele, podemos perceber dois eixos centrais nas obras do autor francês, principalmente em sua coleção *As Viagens Extraordinárias*. São eles “o espaço e o tempo, a geografia e a história, ambos marcados pela ciência. Do âmago da Terra ao fundo submarino e aos continentes por ar, mar ou terra, passando pelos polos e pela Lua” (SANTOS, 2010, p. 6). Para o autor, Verne mistura três gêneros em suas obras: a vulgarização científica, o romance popular e a literatura para crianças.

Por meio de suas obras de ficção científica, Júlio Verne consegue despertar a curiosidade e o interesse pela ciência naqueles que estão na idade escolar. Transformando a leitura em imagens científicas marcantes, suas obras têm grande importância no ensino de Ciências, permitindo aos estudantes visualizarem conceitos inerentes à ciência. Além disso, é importante destacar que as obras de Verne também relacionam a ciência à arte, como literatura, poesia, música e pintura, mostrando aos estudantes que a ciência não se limita a cálculos, fórmulas e funções científicas. Para entender melhor a paixão de Verne pelo mundo natural, ciência e literatura, é importante mencionar suas obras mais populares que demonstram como elas são um material rico no ensino de Ciências através da relação entre literatura e ciência.

Começaremos com *Cinco Semanas em um Balão* (1863), o primeiro romance de ficção científica de sucesso de Verne. Nele, três jovens aventureiros decidem explorar o continente africano por meio de um engenhoso balão. Nesta obra, Verne apresenta uma descrição bela e detalhada das terras africanas, mesmo sem nunca ter estado lá. Isso demonstra o cuidado do autor em suas pesquisas sobre os temas examinados em seus livros. Além disso, é importante destacar que, na época em que foi escrito, pouco se sabia sobre o interior da África e Verne

utiliza sua imaginação para preencher essas lacunas científicas com arte literária. Assim, a leitura se torna um exercício ficcional esplêndido, no qual a literatura e a ciência se unem para criar uma obra fascinante.

Seguimos para *Viagem ao Centro da Terra* (1864). A história começa com a descoberta de um manuscrito antigo que supostamente continha instruções para chegar ao centro da Terra. Um professor de Ciências naturais decifra, com seu assistente e sobrinho, os enigmas do manuscrito e decidem embarcar nessa aventura. Novamente, Verne usa sua imaginação para preencher lacunas existentes na ciência da época. Por exemplo, na metade do século XIX pouco se sabia sobre a estrutura geológica do planeta, o que gerava discussões sobre se a Terra era oca ou uma esfera maciça. Com conceitos que envolvem geologia, física, química e biologia, o autor descreve um mundo fantástico no interior do planeta, gerando discussões acaloradas sobre a possibilidade dessa fantasia se tornar realidade. Mais uma vez, a arte literária se une à ciência para inspirar os cientistas a desvendar o mundo que nos cerca.

Em seu livro *Da Terra à Lua* (1865), Verne retrata a história de um clube de amigos chamado Gun Club. Esses amigos estavam entediados após o fim da Guerra Civil dos Estados Unidos da América, momento em que seus serviços e conhecimentos em balística não eram mais necessários, já que o país estava em paz. Como não havia mais guerras para lutar e, portanto, não havia mais equipamentos de guerra para projetar e utilizar, o grupo decidiu criar um supercanhão que atingisse a Lua com um projeto de superpotência. Antes de começarem o projeto precisaram consultar vários especialistas, incluindo astrônomos, físicos e engenheiros balísticos. Após obter a resposta que procuravam, eles se concentraram nos meios mecânicos e nada foi negligenciado, ou seja, dinheiro e esforços foram empregados para garantir o sucesso da grande experiência. Os astrônomos do Observatório de Cambridge enviaram uma nota minuciosa sobre as particularidades da Lua. Entre elas, a distância entre a Terra e a Lua, os movimentos lunares, a face visível e invisível da Lua, as fases da Lua. Além de informações sobre como ocorrem os eclipses, como é a órbita lunar e, mais importante, em que data seria o melhor momento para enviar o projétil da Terra à Lua, salientando em qual momento a Lua seria mais próxima da Terra para o projétil poder atingi-la. Mais uma vez, Verne demonstrou ser um autor para além do seu tempo, usando sua imaginação ligada à ciência da época para criar literalmente a chegada do homem à Lua, um evento que só ocorreria um século depois.

A obra *Vinte Mil Léguas Submarinas* (1870) é um dos grandes sucessos de Júlio Verne, como é sabido. A trama se passou em uma época em que pouco se conhecia sobre as

profundezas dos oceanos, mas havia muita especulação sobre o que poderia existir em suas entranhas e quais maravilhas poderiam estar escondidas ali.

A história começa quando os governos da América e da Europa se unem em uma expedição para capturar um monstro marinho que supostamente afundou diversas embarcações. Durante uma dessas expedições, ocorre um grave acidente causado pelo monstro marinho, causando o naufrágio de mais um navio. Entretanto, dessa vez algo inesperado acontece: os sobreviventes são resgatados pelo próprio monstro, que se revela como o submarino Nautilus. É a partir daí que se segue a narrativa emocionante de aventuras descritas no livro, com vinte mil léguas submarinas percorridas para descrever maravilhas incontáveis dos oceanos e mares. Nessa jornada, a tripulação do Nautilus descobre as mais espetaculares formas de vida jamais vistas ou imaginadas.

Na época do lançamento da obra (1870), já existiam protótipos de submarinos, mas ficaram pouco tempo submersos e não suportavam a alta pressão. Submarinos como o Nautilus só foram aprimorados na segunda metade do século XX. Mais uma vez, é possível observar a arte, por meio da literatura, ocupando espaços que a ciência ainda não havia explorado.

Ao ler as obras de Júlio Verne, são evidentes as conexões que o autor estabelece entre ciência e arte, filosofia e história. Ele se apresenta como um homem do seu tempo, em uma época de inovações científicas e culturais. Verne tinha o dom de unir literatura e ciência, tornando a divulgação científica uma ferramenta para instruir os jovens leitores sobre as maravilhas e perigos do progresso científico.

4.2 Uma análise literária-científica-educacional sobre a obra *Viagem ao Centro da Terra* (1864)

Viagem ao Centro da Terra é uma obra clássica de ficção científica escrita por Júlio Verne, publicada em 1864. A trama gira em torno do excêntrico professor Otto Lidenbrock, um renomado geólogo, e seu jovem sobrinho Axel.

Tudo começa quando Lidenbrock descobre um manuscrito cifrado de um alquimista do século XVI, que indica um caminho pelo qual é possível chegar ao centro do planeta Terra.

Fascinado pela ideia, o professor decide embarcar nessa jornada e convence Axel a acompanhá-lo. Juntos eles partem rumo à Islândia, onde acreditam-se estar a entrada para o centro da Terra.

Na Islândia, após superar diversas dificuldades, os protagonistas encontram a abertura do vulcão Sneffels, ponto de partida para sua aventura escondida. Acompanhados por Hans, um guia local, eles adentraram nas profundezas da Terra.

A narrativa descreve as maravilhas e perigos que o trio enfrentou durante a jornada, incluindo paisagens deslumbrantes, criaturas pré-históricas e desafios constantes para sua sobrevivência. Ao longo da viagem, Lidenbrock usa seu conhecimento científico para interpretar as marcas geológicas e a estrutura do mundo subterrâneo.

Após muitos percalços, os viajantes finalmente atingem o tão almejado centro da Terra, uma vasta câmara subterrânea com um oceano e uma terra desconhecida. No entanto, um novo dilema surge e o grupo precisa encontrar uma saída.

Com coragem e uma pitada de sorte, eles conseguem escapar através de um vulcão ativo na Itália, emergindo de volta à superfície. Ao retornarem, Axel e o professor são recebidos como heróis e se tornam conhecidos por sua ousada exploração.

Esta obra de Júlio Verne é uma emocionante aventura que cativa o leitor por meio da curiosidade científica e a imaginação vívida de Júlio Verne, que deixou um legado duradouro na literatura mundial.

4.2.1 Uma análise literária

A análise literária é uma ferramenta essencial para compreender a complexidade e a riqueza das obras literárias. Ela proporciona uma imersão profunda na teia de significados que compõem cada texto, permitindo ao leitor desvendar os mistérios da mente do autor e as sutilezas da linguagem utilizada. Nesse contexto, o crítico literário brasileiro Maussaud Moisés emerge como um dos expoentes da área, propondo uma abordagem reflexiva para a análise literária.

Massaud Moisés (1928 - 2018) foi um crítico literário, professor universitário, ensaísta e escritor brasileiro. Nascido em São Paulo, ele foi uma figura proeminente no campo da crítica literária e deixou um legado significativo no estudo e análise das obras literárias.

Moisés defende a ideia de que uma análise literária deve transcender a mera descrição dos elementos formais da obra e adentrar no universo das ideias e emoções que emergem do texto. Para ele, o leitor é peça-chave nesse processo interpretativo, pois traz consigo suas experiências pessoais e culturais, tornando cada leitura única e subjetiva. Dessa forma, o crítico literário desafia a visão tradicional de que o sentido de uma obra é determinado pelo autor, enfatizando a importância da relação entre o texto e o leitor.

As categorias de análise propostas por Maussaud Moisés em sua obra *A análise literária* (1969) são um instrumento eficiente para a exploração das obras literárias, e por essa razão, foi escolhido para nos nortear e fazer parte deste trabalho. Nesta obra Moisés propõe uma série de categorias de análise que visam orientar o leitor na abordagem crítica do texto literário. Essas categorias se dividem em dois grupos: as gerais e as particulares.

As categorias gerais são aquelas que se aplicam a qualquer tipo de texto literário, independentemente de seu gênero, espécie ou forma. Elas são conceitos e critérios que permitem ao leitor identificar e compreender os elementos constitutivos do texto literário, bem como as relações que se estabelecem entre eles. De acordo com Moisés, podemos considerar as categorias gerais como:

- Gênero: é a classificação dos textos literários em três tipos básicos: lírico, épico e dramático, de acordo com a atitude do autor diante da realidade e da forma de expressão. O gênero lírico é aquele em que o autor expressa seus sentimentos e emoções, usando geralmente a primeira pessoa e a forma poética. O gênero épico é aquele em que o autor conta uma história, usando geralmente a terceira pessoa e a forma narrativa. O gênero dramático é aquele em que o autor representa uma ação, usando geralmente o diálogo e a forma teatral;
- Espécie: é a subdivisão dos gêneros em modalidades específicas, como soneto, ode, elegia, romance, conto, novela, fábula, crônica, comédia, tragédia, entre outros. Cada espécie tem suas características próprias, que devem ser observadas pelo leitor para entender melhor o texto literário;
- Forma: é a estrutura externa do texto literário, que pode ser fixa ou livre, regular ou irregular, conforme o uso de versos, estrofes, rimas, métrica. A forma é um elemento importante para a análise literária, pois revela as escolhas estéticas do autor e os efeitos que ele pretende produzir no leitor;

- Tema: é a ideia central ou o assunto do texto literário, que pode ser explícito ou implícito, simples ou complexo, concreto ou abstrato. O tema é um elemento importante para a análise literária, pois revela o propósito do autor e o sentido do texto literário;
- Enredo: é a sequência de fatos ou ações que compõem o texto literário, que pode ser linear ou não linear, cronológico ou não cronológico, simples ou complexo. O enredo é um elemento importante para a análise literária, pois revela a organização e o desenvolvimento do texto literário;
- Personagens: são os seres que participam do enredo do texto literário, que podem ser humanos ou não humanos, reais ou fictícios, principais ou secundários. Os personagens são elementos importantes para a análise literária, pois revelam as características psicológicas e sociais dos agentes da ação e as relações que se estabelecem entre eles;
- Tempo: é a dimensão temporal do texto literário, que pode ser histórico (o tempo real em que se situa o enredo), psicológico (o tempo subjetivo dos personagens) ou artístico (o tempo da narrativa ou da representação). O tempo é um elemento importante para a análise literária, pois revela a duração e a sucessão dos fatos e das ações e os efeitos que eles causam nos personagens e no leitor;
- Espaço: é a dimensão espacial do texto literário, que pode ser físico (o lugar real em que se situa o enredo), psicológico (o espaço subjetivo dos personagens) ou artístico (o espaço da narrativa ou da representação). O espaço é um elemento importante para a análise literária, pois revela o cenário e o ambiente em que se desenrolam os fatos e as ações e os efeitos que eles causam nos personagens e no leitor;
- Foco narrativo: é o ponto de vista do qual se narra o texto literário, que pode ser em primeira pessoa (narrador-personagem), em terceira pessoa (narrador-observador) ou misto (narrador-onisciente). O foco narrativo é um elemento importante para a análise literária, pois revela a perspectiva e a posição do narrador em relação ao enredo e aos personagens e os efeitos que ele causa no leitor;
- Linguagem: é o conjunto de recursos expressivos utilizados pelo autor no texto literário, que podem ser fonéticos (sons), morfológicos (palavras), sintáticos (frases), semânticos (significados) ou pragmáticos (funções). A linguagem é um elemento importante para a análise literária, pois revela a forma como o autor comunica o seu conteúdo e os efeitos que ele pretende produzir no leitor;

- Estilo: é a marca pessoal do autor no texto literário, que resulta da escolha e da combinação dos recursos da linguagem. O estilo é um elemento importante para a análise literária, pois revela a originalidade e a diferenciação do autor em relação aos demais (MOISÉS, 1969).

As categorias particulares são aquelas que se aplicam a um tipo específico de texto literário, conforme seu gênero, espécie ou forma. Elas são conceitos e critérios que permitem ao leitor identificar e compreender os elementos específicos do texto literário, bem como as relações que se estabelecem entre eles. As categorias particulares de acordo com Moisés são:

- Para o texto poético: ritmo, melodia, harmonia, imagem, símbolo, metáfora e outros recursos figurados. Essas categorias se referem aos aspectos sonoros, visuais e significativos do texto poético, que criam uma linguagem sugestiva e simbólica, capaz de expressar os sentimentos e as emoções do autor e do leitor;
- Para o texto em prosa: narrador, narratário, diálogo, discurso direto e indireto e outros recursos dialógicos. Essas categorias se referem aos aspectos comunicativos do texto em prosa, que criam uma interação entre o narrador e o narratário (o destinatário da narrativa), entre os personagens (através do diálogo) e entre o autor e o leitor (através do discurso);
- Para o texto dramático: cena, ato, cenário, figurino, iluminação, som e outros recursos cênicos. Essas categorias se referem aos aspectos visuais e auditivos do texto dramático, que criam uma representação da ação no palco, envolvendo os atores e o público;

Essas categorias devem ser utilizadas pelo leitor para observar, descrever, interpretar e avaliar o texto literário. Devem ser articuladas entre si e com o contexto histórico-cultural em que o texto foi produzido e recebido. Elas devem servir para revelar o sentido e o valor do texto literário. E mais importante, devem contribuir para a formação crítica e estética do leitor.

Desse modo, a análise literária proposta por Maussaud Moisés é um convite para uma exploração profunda e reflexiva do universo literário. Suas categorias de análise fornecem uma estrutura sólida para investigar as nuances das obras e desenvolver os vários atributos de significados que a literatura oferece. Além disso, a ênfase na interação entre texto e leitor ressalta a riqueza de compreensão possível, tornando cada análise única e enriquecedora para o apreciador da arte das palavras.

A obra *Viagem ao centro da Terra* (1873) que inspira este trabalho, é um verdadeiro marco da literatura de aventura e ficção científica. Essa narrativa mirabolante que cativou, e continua cativando gerações de leitores ao redor do mundo e é precisamente nessa obra-prima que adentraremos para uma análise literária sob a perspectiva de Massaud Moisés.

A narrativa de *Viagem ao Centro da Terra* é conduzida de forma habilidosa por Júlio Verne que apresenta uma trama bem articulada e repleta de reviravoltas. O autor estabelece um ritmo crescente de aventura, com eventos e desafios cada vez mais intensos à medida que os protagonistas avançam nas profundezas da Terra. Verne usa a jornada como um dispositivo para desvendar os segredos ocultos do mundo subterrâneo, fazendo com que o leitor mergulhe nas maravilhas e perigos que aguardam os personagens.

A composição da obra é marcada por uma progressão ordenada à medida que os protagonistas, o professor Lidenbrock, seu sobrinho Axel e o guia Hans, enfrentam obstáculos, descobrem novos cenários e interagem com seres fantásticos. Verne tece uma trama cheia de suspense e mistério em que cada capítulo revela mais sobre a paisagem desconhecida e a natureza dos perigos que aguardam os aventureiros. A estrutura cativante mantém o leitor ansioso pelo desfecho da jornada extraordinária.

Júlio Verne possui um estilo literário que se caracteriza pela precisão e detalhamento descritivo, o que reflete a sua preocupação com a verossimilhança científica em suas obras. Na obra em questão, o autor emprega uma linguagem rica e envolvente para retratar os cenários fantásticos, as paisagens subterrâneas e os perigos enfrentados pelos personagens. Seu uso cuidadoso de termos científicos e geológicos contribui para a autenticidade da narrativa, permitindo ao leitor imergir na experiência da expedição, como podemos ler no trecho a seguir:

Refletida pelas pequeninas facetas da massa rochosa, a luz dos aparelhos ricocheteava seus jorros de fogo por todos os ângulos e eu me imaginava viajando no interior de um diamante oco, em que os raios se partiam em mil relâmpagos.

Por volta das seis da tarde, essa apoteose de luz diminuiu sensivelmente, a ponto de quase cessar. As paredes assumiram uma cor cristalizada, mas sombria. A mica se misturou mais estreitamente ao feldspato e ao quartzo para formar a rocha por excelência, a mais dura das pedras, que suporta sem ser esmagada os quatro andares de terrenos do globo. Estávamos emparedados na imensa prisão de granito (VERNE, 2016, p.123-124).

Verne também utiliza um tom entusiasmado e incitante em sua escrita, incentivando o leitor a compartilhar o espírito de descoberta e curiosidade dos personagens. Essa habilidade

do autor de transmitir emoção por meio das palavras é uma das razões pelas quais *Viagem ao Centro da Terra* se tornou uma obra atemporal e inspiradora.

Os personagens em *Viagem ao Centro da Terra* são retratados com profundidade psicológica, permitindo ao leitor entender seus medos, ambições e motivações. O professor Lidenbrock, com sua paixão pela ciência e sede por descobertas, é retratado como um homem determinado, mas também obstinado em sua busca pela verdade. O sobrinho Axel, com suas dúvidas e receios, serve como um contraponto oferecendo um elemento humano e emocional à narrativa.

Imaginava as torrentes de fogo se dobrando nos ângulos da galeria e o acúmulo de vapores superaquecidos naquele estreito espaço! “Espero que o velho vulcão não venha agora se animar com nenhuma recaída tardia”, pensei.

Eram reflexões que, é claro, eu guardava para mim, pois meu tio Lindenbrock não as entenderia. Sai ideia fixa era a de seguir em frente. Andava, escorregava, podia até despencar, mas sempre com a mesma convicção. E isso, apesar de tudo, era admirável (VERNE, 2016, p. 111).

O guia Hans, apesar de não possuir muitas falas, é uma figura de grande importância. Sua dedicação e habilidades práticas tornam-se fundamentais para a sobrevivência do grupo. A dinâmica entre os personagens contribui para o desenvolvimento da história, destacando a importância da colaboração e do trabalho em equipe diante das adversidades.

Viagem ao Centro da Terra aborda temas, como a busca pelo conhecimento, a coragem diante do desconhecido e a perseverança frente aos desafios. A obra exalta a curiosidade humana e a capacidade do ser humano de explorar territórios inexplorados, sejam eles geográficos ou internos. O tema da descoberta é simbolizado pelas paisagens extraordinárias encontradas ao longo da jornada, representando a vontade intrínseca do homem de explorar novos horizontes.

Outro tema importante é a relação entre ciência e aventura, destacando a interseção entre a busca por conhecimento e a emoção da exploração. Verne utiliza a ficção científica como uma ferramenta para despertar o interesse do leitor por questões científicas, ao mesmo tempo que o transporta para um mundo imaginário repleto de maravilhas, aventuras e perigos inimagináveis.

Dentes! – deduzi estupefato, considerando mais atentamente a barra de ferro.

Não havia dúvida, eram de fato marcas de dentes no metal! Que força teriam aquelas mandíbulas! Seria um monstro de espécies perdidas, movendo-se nas camadas profundas das águas, mais voraz que o esqualo, mais perigoso que a baleia? (VERNE, 2016, p. 172).

[...] Duas horas depois, um abalo tremendo me desperta. A jangada foi erguida acima das ondas com indescritível força e lançada dez metros adiante.

- O que houve? - gritou meu tio. – Batemos em algo?

Hans aponta, a uma distância de quatrocentos metros, uma massa escura que emerge e mergulha várias vezes. Olho e grito:

- É um marsuíno colossal!

- Exato – concordou meu tio. – E agora um lagarto marinho de tamanho incomum.

- Mais além, um crocodilo monstruoso! (VERNE, 2016, p. 173).

Para compreender plenamente a obra de Júlio Verne, é essencial considerar o contexto histórico e cultural da época em que foi escrita. No século XIX, houve um crescente interesse pelo avanço científico e pelas explorações geográficas. O mundo estava passando por transformações e descobertas, alimentando a imaginação do público sobre as possibilidades inexploradas da Terra.

Além disso, Verne publicou *Viagem ao centro da Terra* após o período da Primeira Revolução Industrial, quando a ciência e a tecnologia estavam em ascensão. Esse cenário de progresso e entusiasmo científico pode ter influenciado o autor a criar uma narrativa que celebrasse a exploração do desconhecido.

Considerando o que vimos até o momento, a obra *Viagem ao Centro da Terra* pode ser vista como um exemplo fascinante da forma como a literatura pode combinar aventura, ciência e imaginação de forma excepcional. Sob a perspectiva de Massaud Moisés, podemos apreciar a habilidade de Júlio Verne em tecer uma trama envolvente, criar personagens cativantes e utilizar uma linguagem precisa para nos transportar para um mundo subterrâneo cheio de maravilhas e perigos. O livro continua a encantar e inspirar leitores de todas as idades, permanecendo como uma das grandes obras-primas da literatura mundial.

4.2.2 Uma análise científica

Para auxiliar na compreensão de *Viagem ao Centro da Terra*, é fundamental entender o contexto histórico em que foi escrito e lançado. O século XIX foi um período marcado por um fervoroso interesse em explorações geográficas e científicas. As grandes expedições ao redor do mundo e as descobertas em campos como a geologia, paleontologia, química, biologia e física estavam moldando uma nova visão do mundo e da natureza.

O século XIX foi marcado por revoluções políticas e sociais que mudaram a face do mundo. A ascensão do liberalismo e dos ideais iluministas inspirou movimentos de independência e reformas políticas em várias partes do globo. A Revolução Francesa, ocorrida no final do século XVIII, teve um impacto duradouro, gerando ideias de igualdade, liberdade e fraternidade que permearam o século XIX.

Outro aspecto crucial do século XIX foi a Revolução Industrial, que teve início na segunda metade do século XVIII na Inglaterra e que se espalhou pelo mundo. Esse período de intensa industrialização trouxe mudanças drásticas nas formas de produção, transporte e comunicação. Máquinas a vapor, a invenção de novos processos industriais e internacionais de ferrovias e navios a vapor aceleraram o ritmo das atividades suspensivas e sustentaram o crescimento urbano.

O século XIX foi uma era de notáveis avanços científicos e descobertas revolucionárias. A ciência tornou-se uma busca sistemática pelo conhecimento guiada pelo método científico e pela experimentação. O espírito científico da época influenciou muitos campos, desde a física até a biologia e a geologia (ROSA, 2012).

Foi nesse cenário que Júlio Verne, um escritor visionário, emergiu com sua narrativa inovadora. Na época do lançamento do livro a geologia era uma disciplina em ascensão e muitas das ideias revolucionárias que revigoraram a ciência da Terra estavam começando a tomar forma. Teorias como a tectônica de placas e a idade geológica da Terra ainda estavam em sua infância, mas sua semente já havia sido plantada.

Verne era conhecido por seu rigoroso trabalho de pesquisa e *Viagem ao Centro da Terra* não é exceção. O autor demonstra um conhecimento notável da geologia e dos conceitos científicos da época. O protagonista, o professor Otto Lidenbrock, é apresentado como um homem de ciência e suas discussões sobre rochas, minerais e fenômenos geológicos denotam uma preocupação com a precisão dos detalhes.

Ao descrever a jornada de Lidenbrock e seu sobrinho Axel pelas camadas da crosta terrestre, Verne descreve diferentes tipos de rochas e fósseis, abordando as camadas geológicas com um cuidado meticuloso. Ele utiliza a terminologia geológica que estava emergindo na época e insere detalhes sobre a formação dos minerais embora, em alguns momentos, apresente conceitos atualmente ultrapassados ou meramente especulativos.

Exatamente! Está mais do que provado que o calor aumenta cerca de um grau a cada vinte e um metros de profundidade no interior do globo. Se admitirmos constante essa

proporcionalidade, sendo de seis mil quilômetros o raio terrestre, temos no centro uma temperatura que ultrapassa milhões de graus. Com isso, as matérias no interior da terra se encontram em estado de gás incandescente, pois os metais, o ouro, a platina e as rochas mais duras não resistem a semelhante calor. Tenho então o direito de perguntar como seria possível penetrar num meio assim! (VERNE, 2016, p. 48).

Apesar do rigor científico de Verne, *Viagem ao Centro da Terra* é essencialmente uma obra de ficção científica. A trama se baseia em uma premissa fantasiosa e já refutada, a de que a Terra é oca. Nesse ponto, Verne se desvia da ciência estabelecida e embarca em uma aventura imaginativa que desafia a realidade geológica.

No entanto, é crucial lembrar que ficção científica é um gênero literário que permite especular e transcender os limites do conhecimento científico da época. A liberdade artística de Verne permitia-lhe criar um mundo subterrâneo fascinante e repleto de maravilhas. Sua narrativa estimula a imaginação dos leitores, alimentando o interesse pela ciência e explorando possibilidades ainda não descobertas.

Ao analisarmos *Viagem ao Centro da Terra* sob uma perspectiva científica, devemos reconhecer a habilidade de Júlio Verne em fundir a ciência com a fantasia. A precisão de seus detalhes geológicos e sua paixão pela exploração científica refletem o espírito de sua época. A obra também destaca a crença no poder da ciência para expandir os horizontes humanos e desvendar os segredos da natureza.

Embora a teoria de uma Terra oca tenha sido descartada pela ciência moderna, o romance continua sendo uma peça valiosa da literatura de ficção científica. Seu impacto transcendeu o período em que foi escrito e inspirou gerações de leitores e escritores ao redor do mundo. *Viagem ao Centro da Terra* continua a encantar e fascinar, servindo como um poderoso guia de que a curiosidade e a imaginação são essenciais para o avanço da ciência e da literatura.

Na obra em questão, diversos conceitos científicos são experimentados ao longo da narrativa, destacando-se principalmente os relacionados à geologia e à paleontologia. Verne apresenta várias noções científicas da época em que o livro foi escrito, refletindo o conhecimento geológico do século XIX. Abaixo, listamos alguns dos principais conceitos científicos presentes na obra:

1. Geologia Estrutural: A obra explora a estrutura interna da Terra, descrevendo diferentes camadas e estratos geológicos. Os personagens fazem uma viagem pelas camadas da

crosta terrestre, encontrando diversos tipos de rochas e minerais. Verne aborda a disposição das camadas geológicas, mesmo que de forma especulativa, e utiliza a terminologia geológica da época;

2. Paleontologia: Durante a jornada subterrânea, os personagens encontram fósseis de animais pré-históricos, o que desperta a curiosidade e o interesse dos protagonistas em relação à vida antiga que habitou a Terra. A descrição dos fósseis reflete a fascinação do século XIX pelas descobertas paleontológicas e a ideia de que as rochas guardam pistas sobre o passado da Terra;
3. Vulcanismo: Verne retrata vulcões ativos e erupções na jornada dos personagens, enfatizando a ocorrência de atividade vulcânica no interior da Terra. Essa abordagem se relaciona ao interesse científico da época em entender os processos geológicos que moldam a superfície da Terra, especialmente as erupções vulcânicas;
4. Mineralogia: O autor menciona diversos minerais e descreve suas características, incluindo diamantes e outros tesouros minerais encontrados na viagem subterrânea. Essas referências mostram a atenção de Verne aos detalhes científicos sobre a composição das rochas e dos minerais encontrados na expedição geológica;
5. Gravidade e Magnetismo: Os personagens experimentam mudanças na gravidade à medida que descem rumo ao centro da Terra. Verne descreve as variações no campo gravitacional, embora, de forma especulativa, porém de maneira dinâmica em sua história. Além disso, o autor também menciona o magnetismo, que influencia a bússola dos exploradores ao longo da jornada;
6. Dinâmica da Terra: Embora de forma ficcional, uma narrativa aborda a ideia de que a Terra é um organismo vivo, com atividades sísmicas e geológicas que moldam a superfície e o interior do planeta. Essa abordagem mostra o fascínio da época pela natureza dinâmica do nosso planeta;
7. Diversidade de Ecossistemas: Ao longo da viagem, os personagens deparam-se com diversos ambientes subterrâneos, como uma floresta petrificada e um oceano subterrâneo. Essa variedade de ecossistemas retrata a curiosidade do século XIX em relação às possíveis formas de vida que poderiam existir em diferentes ambientes.

É importante destacar que embora Júlio Verne tenha se esforçado para incorporar elementos científicos em sua obra, *Viagem ao Centro da Terra*, esta é em última instância, uma obra de

ficção científica e contém várias especulações e conceitos hoje ultrapassados. Apesar disso, a obra continua a ser apreciada como uma narrativa envolvente e uma representação do espírito científico e exploratório do século XIX.

4.2.3 Uma análise educacional

Por meio da leitura e análise de *Viagem ao Centro da Terra*, obra clássica de Júlio Verne publicada em 1864, acreditamos que ela apresenta um potencial educativo significativo e pode ser uma ferramenta valiosa para a aprendizagem em contextos educacionais. A combinação de aventuras emocionantes, elementos científicos e exploração de temas relevantes, como coragem e curiosidade, torna a obra um recurso multifacetado para a educação, permitindo aos alunos explorarem conceitos científicos, desenvolver habilidades de análise e interpretação e promover a exploração do mundo e a imaginação.

Uma das principais contribuições educativas desta obra é a sua capacidade de despertar o interesse pela ciência. A obra de Verne apresenta conceitos científicos de forma acessível e emocionante, despertando a curiosidade dos alunos e incentivando-os a investigar e explorar o mundo natural. Por meio do enredo apresentado envolvendo paisagens subterrâneas, fósseis e fenômenos vulcânicos, os alunos podem aprender sobre geologia, paleontologia e vulcanologia, expandindo seu conhecimento científico de maneira envolvente e prazerosa. Os professores podem utilizar a obra como ponto de partida para explorar esses temas em sala de aula, incentivando discussões, pesquisas e atividades práticas que incluam aos alunos seu entendimento sobre esses campos científicos.

Outra contribuição educativa que vale a pena ressaltar é a exploração geológica. A obra apresenta aos alunos o conceito das camadas geológicas da Terra e a formação de rochas, conceitos que foram apresentados pelos personagens durante a viagem. Os professores podem utilizar essa obra para introduzir a composição da crosta terrestre, as diferentes camadas geológicas, gênese das rochas e a formação de montanhas e vales, como exemplo. Por meio de discussões e atividades práticas, os alunos podem aprofundar seu conhecimento sobre esses conceitos, comparando as informações apresentadas por Verne ao longo da história, com as informações científicas atuais e investigando a evolução do pensamento geológico ao longo do tempo.

Além disso, a obra também aborda a paleontologia, permitindo aos alunos explorarem o mundo dos fósseis e a história da vida na Terra. Durante a viagem dos personagens, eles encontram fósseis e animais pré-históricos, o que pode ser usado como ponto de partida para discutir temas como evolução das espécies, a antiguidade da vida e os processos de fossilização. Os alunos podem analisar os conceitos que Verne trabalhou em sua obra e compará-las com as descobertas científicas mais recentes, desenvolvendo habilidades de análise crítica e compreensão da importância dos fósseis para o estudo da história biológica do nosso planeta.

A obra também oferece uma oportunidade para explorar a vulcanologia, o estudo dos vulcões e dos processos vulcânicos. Ao longo da história, os personagens de Verne se deparam com vulcões ativos e testemunham erupções vulcânicas. Os alunos podem investigar as características dos vulcões, seus efeitos na paisagem e o ciclo das erupções. Essa exploração pode incluir a análise dos diferentes tipos de vulcões, a compreensão da formação de lava e cinzas vulcânicas, e a discussão dos impactos ambientais e sociais das erupções. Os professores podem relacionar esses conceitos com os exemplos reais de vulcões ao redor do mundo, como o Monte Vesúvio e o Anak Krakatau, proporcionando uma perspectiva mais ampla sobre o tema.

Quando pensamos nas habilidades leitoras dos alunos, *Viagem ao Centro da Terra* oferece oportunidades para desenvolver habilidades de análise e interpretação literária. Os alunos podem explorar os elementos literários presentes na obra, como narrativa, personagens, enredo e estilo de escrita, a fim de compreender como esses elementos se mobilizam para a construção da história. A análise da estrutura narrativa, por exemplo, permite aos alunos identificarem os pontos de virada e momentos de tensão na trama. O estudo dos personagens ajuda a compreender suas motivações e a evolução ao longo da história. A análise do estilo de escrita de Verne permite que os alunos apreciem o uso da linguagem, das representações gráficas e dos recursos literários, como metáforas e comparações. Essas habilidades de análise e interpretação literária são transferíveis para outras obras literárias.

A história de Júlio Verne também pode ser uma fonte de inspiração para o desenvolvimento da imaginação e da criatividade dos alunos e ser usada como ponto de partida para a criação de outras histórias. O mundo subterrâneo criado por Verne estimula a imaginação, permitindo aos alunos explorarem novos mundos e conceitos. A leitura da obra pode ser acompanhada por atividades de escrita criativa, nas quais os alunos são incentivados a criar suas próprias histórias de exploração e descoberta. Isso promove a expressão pessoal, o desenvolvimento da voz do aluno como escritor e a capacidade de criar narrativas envolventes.

A obra também pode ser explorada sob uma perspectiva histórica, considerando o contexto em que foi escrita. Os alunos podem investigar a vida de Júlio Verne e a época em que viveu, examinando os avanços científicos e as teorias vigentes naquele período. Isso proporciona aos alunos uma compreensão mais ampla sobre o impacto social e científico da obra, bem como a evolução do pensamento científico ao longo do tempo.

Para além do estudo restrito dentro das quatro paredes da sala de aula, a obra de Júlio Verne também pode ser explorada por meio de atividades práticas e interdisciplinares. Os alunos podem realizar experimentos relacionados a conceitos geológicos, como formação de rochas ou identificação de fósseis. Eles também podem criar representações visuais das paisagens descritas na obra, estimulando sua criatividade e habilidades artísticas. A realização de debates sobre os aspectos científicos da obra ou a criação de projetos de pesquisa sobre recursos relacionados pode promover o trabalho em equipe, a comunicação e o pensamento crítico.

Outro potencial que encontramos em *Viagem ao Centro da Terra* é sua capacidade de oferecer debates e reflexões que auxiliam no desenvolvimento do pensamento crítico. Os alunos podem ser incentivados a analisar as informações aprendidas na obra, questionar a veracidade de certos conceitos e compará-los com o conhecimento científico atual. Eles podem refletir sobre a precisão das orientações de Verne, identificar as simplificações ou imprecisões científicas e considerar como o contexto histórico em que a obra foi escrita pode ter influenciado sua abordagem. Os educadores podem propor atividades de debate, escrita reflexiva e pesquisa, que estimulem os alunos a formular perguntas, avaliar comprovadamente e desenvolver uma postura crítica em relação às informações desenvolvidas.

Dessa maneira, acreditamos que *Viagem ao Centro da Terra* possui um potencial educativo significativo que pode ser explorado em contextos educacionais. A obra estimula o interesse pela ciência, promove habilidades de análise e interpretação literária, oferece percepções sobre o contexto histórico e incentiva a imaginação e a criatividade dos alunos. Os professores podem utilizar a obra como uma ferramenta multifacetada para explorar temas científicos, desenvolver habilidades literárias e promover o engajamento dos alunos. *Viagem ao Centro da Terra* de Júlio Verne foi e continua sendo uma fonte valiosa para a educação, enriquecendo a aprendizagem e inspirando gerações futuras de cientistas, exploradores e escritores.

4.3 Literatura e ciência em Júlio Verne: algumas propostas transdisciplinares para os anos finais do Ensino Fundamental

A evolução constante da sociedade e das tecnologias tem impactado significativamente a forma como as pessoas aprendem e assimilam conhecimento. Nesse contexto, o uso de recursos visuais no ensino tem ganhado destaque como uma ferramenta poderosa para enriquecer o processo educacional. No entanto, é crucial compreender que a mera utilização desses recursos não garante a evolução do ensino. Para que os recursos visuais se tornem atrativos e eficazes em sala de aula, é necessário contextualizá-los no ambiente educacional.

A contextualização dos recursos visuais implica na integração harmoniosa desses elementos com os conteúdos pedagógicos, com os objetivos de aprendizagem e o perfil dos alunos. A mera inserção de imagens, gráficos ou vídeos no material didático não é suficiente para estimular o aprendizado, caso não haja uma conexão clara com o tema em estudo. A contextualização proporciona significado ao conteúdo visual, tornando-o mais relevante e compreensível para os alunos.

Um dos principais benefícios da contextualização dos recursos visuais é a sua capacidade de tornar o ensino mais atrativo e motivador. A abordagem tradicional de transmissão de informações de forma estática e expositiva pode gerar desinteresse e dispersão entre os alunos. Por outro lado, quando os recursos visuais são aplicados com um propósito claro e objetivo auxiliando na contextualização do tema, eles estimulam o interesse, despertam a curiosidade e incentivam a construção do pensamento crítico. Além disso, os recursos visuais têm o potencial de facilitar a compreensão de conceitos complexos. O uso de gráficos, diagramas e ilustrações podem representar visualmente informações abstratas, tornando-as mais acessíveis aos alunos e de fácil entendimento por parte dos alunos. Dessa forma, a contextualização de um problema ou conceito usando recursos visuais não só torna o ensino mais atrativo, mas também o torna mais acessível ao promover uma aprendizagem profunda e significativa.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de estabelecer conexões interdisciplinares por meio dos recursos visuais. Muitos temas e conceitos perpassam diversas áreas do conhecimento, e os recursos visuais podem ser usados para demonstrar essas relações de maneira clara e didática, permitindo que os alunos visualizem como os conteúdos se interligam, ampliando sua compreensão sobre a aplicabilidade do conhecimento em diferentes contextos (PEREIRA, 2007).

As obras literárias são tesouros intelectuais que transcendem o tempo, trazendo consigo narrativas e pensamentos profundos sobre a condição humana. Entretanto, muitos jovens leitores têm dificuldades em se conectar com a linguagem e o estilo dessas obras, o que pode afastá-los do prazer da leitura. Diante desta problemática, a utilização de artes visuais, como as histórias em quadrinhos e o cinema, pode ser uma alternativa promissora para tornar essas obras mais acessíveis e atraentes aos olhos do público contemporâneo.

As histórias em quadrinhos (HQs) são uma forma de arte que combina texto e imagem de maneira singular, criando uma experiência de leitura visualmente cativante. Ao adaptar obras clássicas para esse formato, os quadrinistas podem preservar a essência da história original e, ao mesmo tempo, proporcionar uma experiência mais dinâmica e atraente. As ilustrações retratam cenários, personagens e emoções de forma vívida, facilitando a imersão do leitor na trama. Além disso, o uso de balões de fala e onomatopeias torna o texto mais acessível, facilitando o entendimento da narrativa, especialmente para leitores mais jovens e inexperientes.

Porém, é importante reconhecer que a adaptação de uma obra literária para quadrinhos requer um equilíbrio delicado entre a fidelidade ao original e a liberdade artística do autor. Preservar a essência da história e dos diálogos é essencial para acompanhar a visão do autor original, enquanto a liberdade artística permite que os quadrinistas tragam uma interpretação pessoal, dando vida à sua versão visual da narrativa (LUIZ, 2021).

Da mesma forma que as histórias em quadrinhos, o cinema tem o poder de transportar o público para universos imaginários, criando uma experiência sensorial única. As adaptações cinematográficas de obras literárias clássicas têm sido uma prática comum ao longo das décadas, com cineastas buscando transmitir a riqueza das palavras escritas por meio de imagens e trilhas sonoras emocionantes (FERNEDA, 2017).

A vantagem do cinema é a sua capacidade de retratar cenários grandiosos, efeitos especiais impressionantes e performances memoráveis de atores talentosos. Isso permite que o público visualize as paisagens e os personagens com mais riqueza de detalhes, aproximando-os da essência da obra literária original (PEREIRA, 2007).

No entanto, adaptar uma obra literária complexa para o formato de um filme pode ser um desafio considerável. Os cineastas muitas vezes enfrentam restrições de tempo e devem tomar decisões difíceis sobre o que incluir ou cortar da história. Essas escolhas podem influenciar a percepção e compreensão da obra original pelos espectadores. Além disso, traduzir

a riqueza do mundo interior dos personagens pode ser um desafio, uma vez que grande parte dos pensamentos e emoções são expressas através do texto nas obras literárias.

Apesar dos desafios, o uso de artes visuais como as histórias em quadrinhos e o cinema pode ser uma porta de entrada para trabalhar obras de literatura e enriquecer a experiência literária de diversas maneiras. Ao trazer as histórias para um contexto mais visual e contemporâneo, essas formas de expressão artísticas atraem novos públicos e estimulam o interesse pela literatura.

Além disso, como esse tipo de arte muitas vezes possui uma linguagem mais acessível e de fácil assimilação pode contribuir a reavivar discussões e reflexões sobre temas atemporais presentes nas obras originais. A interpretação visual de um texto pode trazer novas nuances e significados, enriquecendo a compreensão dos leitores e espectadores.

Contudo, é importante destacar que a contextualização dos recursos visuais não se trata apenas de uma questão estética ou de entretenimento. É fundamental que os professores sejam capacitados para utilizar esses recursos de forma pedagogicamente eficiente, garantindo que eles contribuam efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Em contrapartida, a falta de contextualização pode levar a uma interpretação equivocada e superficialidade no aprendizado. Quando os recursos visuais são usados sem conexão com o conteúdo, podem causar distração e até mesmo fortalecer concepções errôneas. Portanto, é preciso considerar o contexto específico de cada aula e adaptar os recursos visuais de acordo com as necessidades e características dos alunos (FERNEDA, 2017).

Dessa maneira, a contextualização do uso de recursos visuais no ensino é essencial para potencializar os benefícios dessas ferramentas no processo educacional. Ao integrar os recursos visuais de forma significativa e pedagogicamente embasada é possível tornar o ensino mais atrativo, facilitar a compreensão de conceitos complexos e estimular a conexão interdisciplinar. Com professores preparados e uma abordagem contextualizada, os recursos visuais podem se tornar aliados poderosos na construção do conhecimento e no desenvolvimento integral dos alunos.

Nos dois tópicos a seguir apresentaremos sugestões para auxiliar na dinâmica da prática da leitura literária no ensino de ciências, destacando a contribuição significativa de que essa abordagem pode ter na alfabetização científica do educando. Para ilustrar esse ponto, consideramos duas obras que realizaram a adaptação visual de um dos clássicos de Júlio Verne,

Viagem ao centro da Terra. Uma delas é uma história em quadrinhos, que recria a emocionante jornada dos personagens do livro original. A outra obra é uma obra cinematográfica que também retrata a fascinante viagem de exploração das profundezas da Terra realizada pelo professor Lidenbrock, seu sobrinho Axel, e o calado guia Hans. Essas imagens têm o potencial de estimular o interesse dos alunos pela ciência ao mesmo tempo que abrem as portas para o universo fantástico retratado pelas obras literárias, tendo o potencial de atrair cada vez mais leitores.

4.3.1 Viagem ao Centro da Terra em quadrinhos

Neste tópico, vamos sugerir uma adaptação da história *Viagem ao centro da Terra* em formato HQ, dentre as várias disponíveis no mercado literário. Em seguida, abordaremos o potencial educacional das HQs, que pode ser usado como um instrumento a auxiliar o professor na sala de aula, tanto na aquisição do hábito leitor por parte dos estudantes, como também na alfabetização científica deles.

A história em quadrinho em questão faz parte da coleção Clássicos da Literatura em Quadrinhos, da editora L&PM, publicada em 2022. O roteirista congolês Curd Ridel é responsável pela adaptação do texto. O responsável pelas ilustrações da obra são os desenhistas e roteiristas franceses Frédéric Garcia e Jacky Robert. A tradução do original em francês para o português foi realizada por Alexandre Boide.

A seguir, imagens da capa e contracapa.

Figura 2 – Exemplar de Viagem ao Centro da Terra em HQ (Capa)

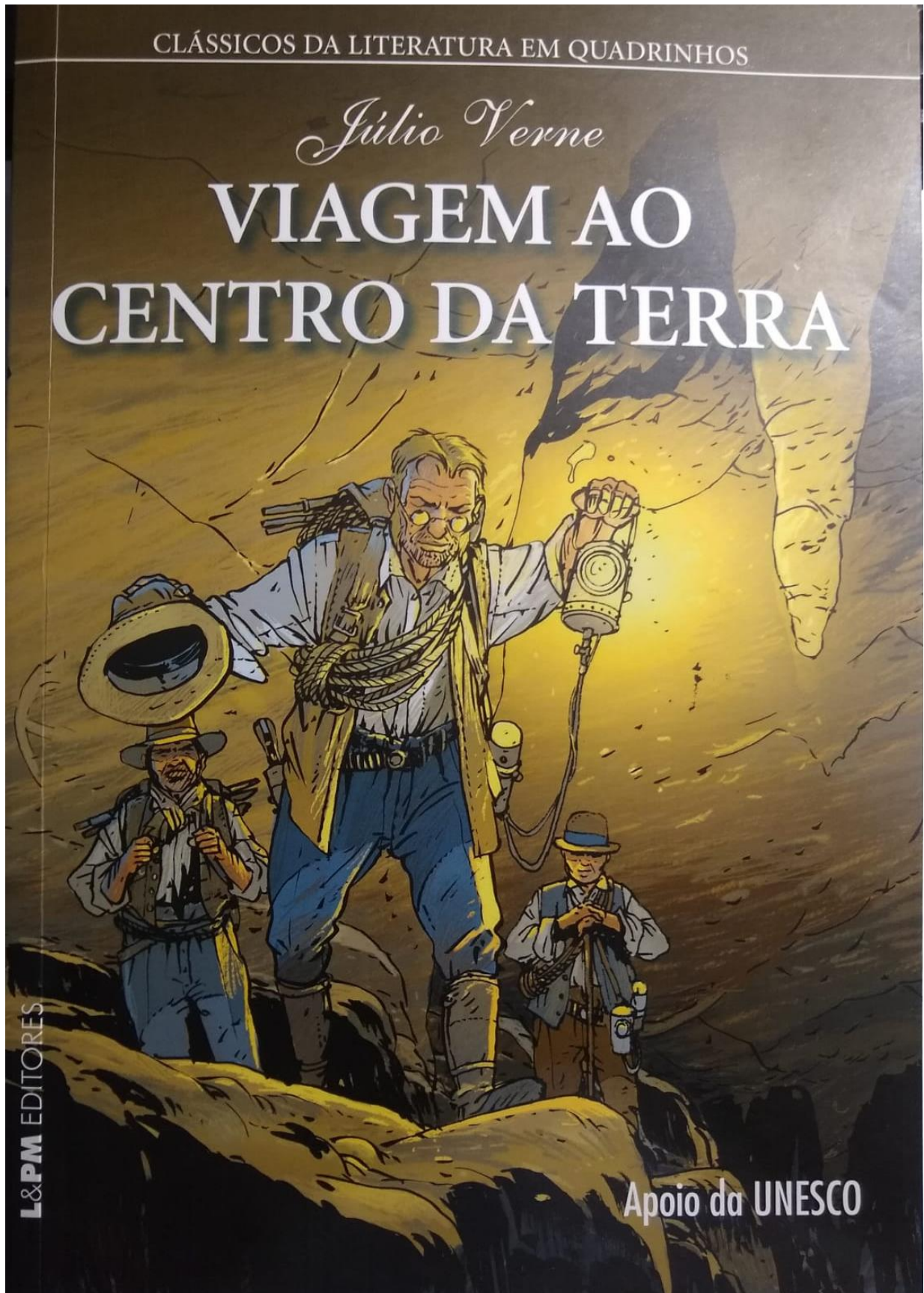
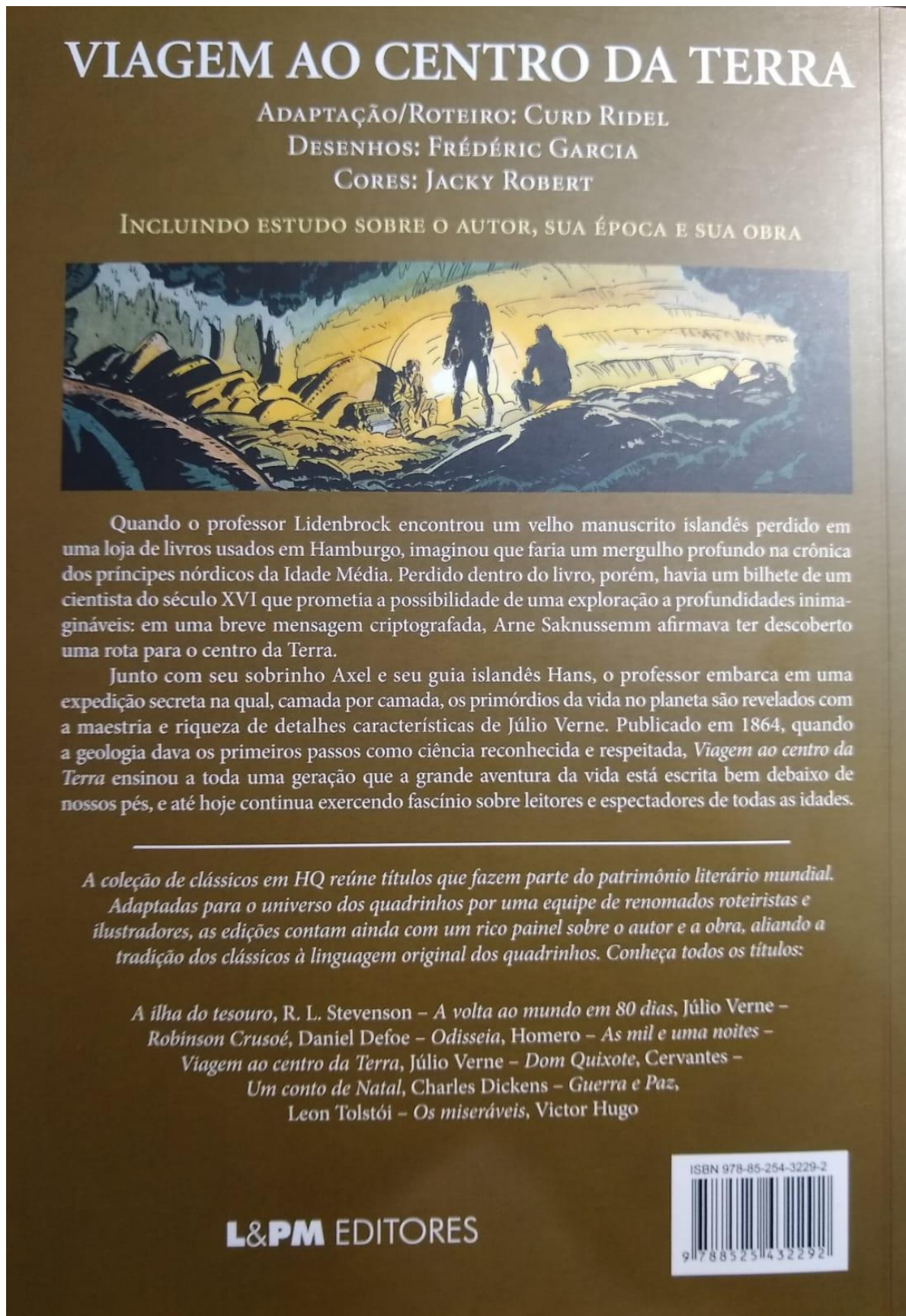


Figura 3 – Exemplar de Viagem ao Centro da Terra em HQ (Contracapa)



As histórias em quadrinhos, popularmente conhecidas como HQs, são uma forma única de arte sequencial que combina texto e imagem para contar narrativas envolventes. Com uma história que remonta há mais de um século, as HQs se transformaram de simples tiras de jornais em um meio de expressão artística e cultural que cativa públicos de todas as idades ao redor do mundo.

A criação das histórias em quadrinhos pode ser rastreada até o final do século XIX, quando os artistas passaram a criar narrativas visuais em sequências. No entanto, é em 1896 que Richard Felton Outcault apresenta a primeira história em quadrinhos reconhecida, chamada *Yellow Kid*, publicada inicialmente em jornais norte-americanos. Essa série avançou com personagens distintos e diálogos, sinalizando o início do gênero que conquistaria a popularidade nas décadas seguintes.

O verdadeiro impulso para a evolução das HQs veio em 1938, quando o lançamento de *Action Comics #1* apresentou ao mundo o personagem Superman, criado por Jerry Siegel e Joe Shuster. Superman, o primeiro super-herói dos quadrinhos, abriu caminho para uma era de heróis com poderes extraordinários e aventuras emocionantes. Logo após, em 1939, a DC Comics lançou o Batman, estabelecendo um dos duos mais icônicos dos quadrinhos.

A Era de Ouro dos quadrinhos (1938-1950) viu um boom na indústria, com a criação de vários super-heróis, incluindo o Capitão América, Mulher-Maravilha e Lanterna Verde. A crescente popularidade das HQs levou à formação da Marvel Comics em 1939, que décadas depois se tornaria uma das editoras mais influentes do mercado de quadrinhos.

A década de 1950 trouxe desafios para o mundo das HQs com a criação do Comics Code Authority (CCA), um código de autorregulação imposto às editoras para eliminar conteúdo considerado inapropriado para crianças. Embora tenha limitado a liberdade criativa, o CCA também impulsionou a criação de histórias mais leves e amigáveis ao público infantojuvenil.

A década de 1960 é conhecida como a Era de Prata dos quadrinhos, um período de grande criatividade e inovação. A Marvel Comics, sob a liderança de Stan Lee e artistas como Jack Kirby e Steve Ditko, trouxe uma nova abordagem aos super-heróis, dando-lhes personalidades complexas e problemas do cotidiano, aproximando-os do público leitor.

Nos anos 1970 e 1980, as histórias em quadrinhos tentam explorar temas mais maduros e realistas, ampliando seu público-alvo e atraindo leitores mais velhos. Títulos como

"Watchmen" de Alan Moore e Dave Gibbons e "Maus" de Art Spiegelman expandiram os horizontes dos quadrinhos como meio artístico e narrativo.

A revolução digital do final do século XX e início do século XXI impactou também o mundo dos quadrinhos. A internet permitiu o compartilhamento e distribuição de HQs online, abrindo espaço para novos artistas e histórias independentes. As webcomics se tornaram populares e trouxeram novas possibilidades criativas.

Hoje, as histórias em quadrinhos continuam a prosperar como uma forma de arte expressiva e cultural. O mercado de quadrinhos é diversificado, incluindo não apenas super-heróis, mas também histórias de ficção científica, fantasia, terror, dramas e muito mais. Além disso, as HQs encontraram sua maneira de se expandir para outras mídias, como filmes, séries de TV e jogos eletrônicos (CARVALHO, MARTINS, 2020). A combinação de elementos visuais e textuais cria uma experiência única de leitura que cativa e estimula a imaginação dos alunos.

A partir daqui, exploraremos as características e elementos que tornam as HQs atraentes para os alunos, destacando como essa forma de narrativa contribui para a formação educacional e cultural dos jovens leitores e os auxiliando a adentrarem no mundo literário.

Podemos começar pela linguagem visual das HQs, pois esta é um dos principais atrativos para os alunos. A presença de ilustrações coloridas e diferenciadas ajuda a contar a história de forma dinâmica e envolvente. As imagens permitem que os alunos visualizem os personagens, cenários e eventos, facilitando a compreensão do enredo. Além disso, a arte presente nas HQs pode variar em estilos e técnicas, tornando a leitura uma experiência estética enriquecedora.

Outro fator que torna as HQs atraentes é a estrutura narrativa única desse meio. A disposição dos painéis, balões de fala e onomatopeias cria um ritmo próprio de leitura, convidando os alunos a mergulhar na história de forma interativa. A possibilidade de acompanhar diferentes cenários e perspectivas ajuda a construir um senso de experiência, fazendo com que os estudantes se sintam parte da narrativa (LUIZ, 2021).

A diversidade temática presente nas HQs é mais uma característica que atrai os alunos. Quadrinhos podem abordar uma ampla gama de assuntos desde aventuras de super-heróis até histórias de fantasia, ficção científica, romance, mistério, entre outros. Essa variedade

possibilita que os alunos encontrem histórias que se alinham com seus interesses pessoais, tornando a leitura uma experiência significativa e prazerosa.

Os personagens carismáticos também fazem parte do universo das HQs. Muitos protagonistas são adolescentes ou jovens adultos, com os quais os alunos podem se identificar facilmente. A jornada dos personagens, suas conquistas e desafios, reflete como experiências de crescimento e descobertas vivenciadas pelos próprios leitores, estabelecendo uma conexão emocional poderosa (VERGUEIRO, RAMOS, 2009).

A velocidade de leitura é outro fator que torna as HQs atraentes, especialmente para alunos que podem se sentir desmotivados com a leitura de textos mais densos. A combinação de elementos visuais e texto torna a leitura mais fluida e rápida, proporcionando uma sensação de progresso constante. Isso pode ser especialmente encorajador para estudantes que estão desenvolvendo suas habilidades de leitura.

Além disso, as HQs são uma mídia acessível e inclusiva. Sua linguagem visual pode ser compreendida independentemente do nível de habilidade de leitura, o que torna as HQs uma opção para alunos com diferentes níveis de proficiência em leitura. Essa acessibilidade é crucial para incentivar a leitura em todos os estudantes, independentemente de suas capacidades individuais.

A natureza seriada das HQs também estimula o hábito de leitura. A maioria das histórias em quadrinhos é publicada em edições periódicas, o que cria uma expectativa entre os leitores para acompanhar o desenrolar da narrativa. Esse aspecto pode motivar os alunos a continuarem lendo e se envolverem com a história ao longo do tempo.

Dessa maneira, as HQs têm se mostrado um recurso educacional valioso que transcende a simples diversão e entretenimento. No contexto educacional, as HQs têm conquistado cada vez mais espaço como ferramenta pedagógica, confiante para o desenvolvimento integral dos alunos e enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Uma das principais vantagens das HQs no contexto educacional é a sua capacidade de tornar o aprendizado mais atrativo e envolvente. A linguagem visual das HQs, combinada com enredos cativantes, cria uma experiência de leitura única que desperta o interesse dos alunos. A leitura de HQs estimula a imaginação e a curiosidade, levando os estudantes a explorarem diferentes universos narrativos e se identificarem com os personagens. Esse engajamento

emocional favorece a compreensão dos conteúdos transmitidos nas histórias, facilitando a assimilação de conceitos complexos de maneira lúdica e prazerosa (LUIZ, 2021).

Além disso, as HQs promovem o desenvolvimento da linguagem e da leitura de forma integral. A interação entre os elementos visuais e textuais nas páginas das HQs requer dos leitores habilidades de interpretação e compreensão, desenvolvendo a fluência leitora e ampliando a compreensão. A estrutura narrativa das HQs, com os balões de fala e a sequência de quadros, instiga os alunos a interpretar e atribuir vozes aos personagens, trabalhando também a expressão oral e a habilidade de contar histórias.

A diversidade temática presente nas HQs também é um aspecto relevante no contexto educacional. As histórias podem abordar desde questões sociais e ambientais até temas históricos e científicos. As HQs podem servir como recurso complementar aos livros didáticos, trazendo uma perspectiva diferente sobre os assuntos estudados e estimulando o pensamento crítico. A variedade de estilos e temas disponíveis permite que os educadores encontrem HQs adequadas para diferentes faixas etárias e interesses dos alunos, tornando o ensino mais personalizado e significativo.

As HQs também são uma ferramenta valiosa para promover a interdisciplinaridade no currículo escolar. Por serem capazes de abordar múltiplos temas e conteúdos em uma única história, já que as HQs permitem a conexão entre diferentes disciplinas. Os alunos podem explorar questões matemáticas, científicas, históricas e literárias, por exemplo, dentro do mesmo contexto narrativo, favorecendo a compreensão da relação entre os conhecimentos e a aplicação prática dos conteúdos aprendidos.

O uso das HQs no contexto educacional favorece o desenvolvimento da criatividade e do pensamento visual. Ao ler e produzir histórias em quadrinhos os alunos são incentivados a criar cenários, desenvolver personagens e construir enredos, exercitando a imaginação e a capacidade de expressar ideias por meio da arte e da escrita. As HQs também podem servir como uma plataforma para que os alunos criem suas próprias narrativas, promovendo a autoria e a autonomia no processo de aprendizagem.

Contudo, é importante que o uso das HQs no contexto educacional seja pautado em uma seleção criteriosa de materiais e acompanhado de uma orientação adequada. Os educadores devem escolher HQs que estejam atentas aos objetivos de aprendizagem e que apresentem uma abordagem ética e responsável sobre os temas tratados. Também é fundamental que os

professores deem orientações aos alunos sobre como ler e interpretar HQs de forma crítica, aproveitando todo o potencial educacional desse recurso (VERGUEIRO; RAMOS, 2009).

No ensino de ciências, que é o tema deste trabalho, as HQs têm se mostrado um instrumento valioso, proporcionando uma abordagem lúdica e estimulante para a compreensão de conceitos complexos. A combinação da linguagem visual com narrativas envolventes permite que os alunos mergulhem em mundos imaginários enquanto absorvem conhecimentos científicos de forma natural e prazerosa.

As HQs têm o poder de transformar conhecimentos científicos abstratos em informações visualmente compreensíveis. Gráficos, ilustrações e diagramas são recursos frequentemente utilizados nas HQs para representar fenômenos naturais e processos científicos. Essa representação visual auxilia os alunos a compreender de forma mais concreta as informações intuitivas, facilitando a assimilação de conceitos teóricos e abstratos.

A contextualização do conhecimento científico aproximando-o da realidade dos estudantes fazem das HQs um ótimo instrumento pedagógico. Por meio de enredos e personagens cativantes, as HQs trazem a ciência para o cotidiano dos alunos, mostrando como ela está presente em suas vidas e como pode ser aplicada em situações reais. Essa conexão entre a teoria científica e sua aplicabilidade prática estimula o interesse dos alunos e fortalece o aprendizado do aprendizado científico.

A ciência, por natureza, pode apresentar conceitos abstratos e difíceis de compreender, especialmente para estudantes que estão sendo apresentados a esses temas pela primeira vez. As HQs têm a capacidade de traduzir esses conceitos complexos em representações visuais e linguagem acessível, tornando-os mais compreensíveis e tangíveis para os alunos. Gráficos, ilustrações e diagramas presentes nas HQs ajudam a visualizar fenômenos e processos científicos, proporcionando uma representação concreta do conhecimento teórico.

As HQs também promovem o pensamento crítico ao apresentarem situações desafiadoras e enigmas a serem resolvidos pelos personagens. Os estudantes são instigados a refletir sobre os problemas apresentados nas histórias, buscando soluções e analisando as consequências de diferentes ações. Essa abordagem estimula o pensamento analítico e a capacidade de tomar decisões embasadas em conhecimentos científicos.

A interdisciplinaridade é outra contribuição das HQs no ensino de ciências. Ao abordarem temas científicos, as HQs frequentemente exploram conexões com outras

disciplinas, como matemática, história e geografia. Essa abordagem integrada enriquece o aprendizado, permitindo que os alunos percebam como os conhecimentos se interconectam, ampliando sua visão de mundo e a compreensão das relações complexas entre os diferentes ramos da ciência.

A linguagem simplificada utilizada nas HQs permite que os conceitos científicos sejam explicados de forma clara e concisa, evitando jargões técnicos e terminologias complexas. Essa linguagem acessível torna o conteúdo científico mais palatável e reduz a barreira de entrada para os alunos que podem se sentir intimidados pela complexidade dos termos científicos. Através das HQs, os estudantes podem se concentrar no entendimento dos conceitos em si, sem se preocupar com a linguagem técnica associada.

As HQs também permitem uma abordagem interativa na aprendizagem de conceitos científicos. As histórias em quadrinhos muitas vezes apresentam questionamentos e desafios que solicitam a participação dos leitores na resolução de problemas. Essa interatividade envolve os alunos de forma ativa no processo de aprendizagem, incentivando-os a pensar criticamente e aplicar o conhecimento adquirido para resolver situações reais desenvolvidas nas HQs.

Também é possível abordar temas científicos complexos de maneira contextualizada e aplicada. Ao apresentar conceitos científicos dentro de histórias e situações do cotidiano, as HQs mostram como a ciência está presente em nosso dia a dia e como ela é relevante para a compreensão do mundo ao nosso redor. Essa contextualização ajuda os alunos a perceberem a importância e a aplicabilidade dos conhecimentos científicos, tornando o aprendizado mais significativo e motivador (CARVALHO; MARTINS, 2020).

Além disso, as HQs podem ser utilizadas como uma ponte entre a teoria científica e a prática experimental. Experimentos científicos muitas vezes podem ser complexos e de difícil implementação em sala de aula, mas as HQs podem ilustrar visualmente esses experimentos de forma simplificada e compreendida. Dessa forma, os alunos podem visualizar como os conhecimentos científicos se traduzem em prática, facilitando a compreensão da relação entre teoria e experimentação (CARVALHO, MARTINS, 2020). Por meio das HQs, é possível explorar a história da ciência e como os avanços científicos moldaram a sociedade ao longo do tempo. Personagens históricos e eventos importantes podem ser retratados nas HQs, permitindo que os alunos compreendam o contexto social e cultural em que os conhecimentos científicos foram experimentados. Essa abordagem histórica enriquece a compreensão dos estudantes

sobre a evolução do conhecimento científico e como ele se relaciona com outros aspectos da cultura humana.

As HQs também podem apresentar problemas e desafios que enfrentaram a aplicação de conhecimentos científicos e de outras disciplinas para a sua resolução. Essa abordagem multidisciplinar instiga os alunos a pensarem de forma holística, considerando diferentes perspectivas e soluções para os problemas propostos. Essa habilidade de conectar conhecimentos de várias áreas é essencial para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de explorar questões éticas e sociais relacionadas à ciência por meio das HQs. As histórias em quadrinhos podem abordar dilemas morais e sociais dos avanços científicos, estimulando a reflexão crítica e a discussão sobre os aspectos da ciência na sociedade. Essa abordagem interdisciplinar fomenta o desenvolvimento da consciência cidadã nos alunos, tornando-os mais preparados para tomarem decisões controladas e éticas (CARVALHO; MARTINS, 2020).

As HQs também têm o poder de despertar a imaginação dos alunos, levando-os a explorar novos mundos e possibilidades. As histórias fantásticas e de ficção científica presentes nas HQs estimulam a criatividade, fazendo com que os estudantes se transportem para universos imaginários, onde tudo é possível. Esse estímulo à imaginação é fundamental para o desenvolvimento da criatividade, uma habilidade essencial para a solução de problemas e para a inovação.

A combinação entre a arte e a narrativa nas HQs permite que os alunos também se expressem criativamente. Ao lerem e produzirem suas próprias HQs, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver suas habilidades artísticas e de escrita, criando histórias e personagens originais. Essa autoria na criação de conteúdo promove a confiança e a autonomia dos alunos, tornando-os protagonistas ativos no processo de aprendizagem.

As HQs têm se mostrado uma poderosa ferramenta pedagógica na promoção da abordagem interdisciplinar no ensino. Ao explorar as conexões entre ciências e outras disciplinas, as HQs proporcionaram uma experiência de aprendizagem enriquecedora que transcende as fronteiras das matérias tradicionais. Discutiremos a importância da abordagem interdisciplinar do uso das HQs e como elas podem estabelecer conexões entre as ciências e outros campos do conhecimento.

Uma abordagem interdisciplinar busca a integração e a articulação entre diferentes disciplinas, reconhecendo que os conhecimentos não estão isolados, mas interligados e interdependentes. Ao utilizar as HQs como uma ponte entre as ciências e outras áreas do saber, os educadores podem oferecer aos alunos uma visão mais abrangente e contextualizada dos conteúdos estudados (DIAS; BRANCO, 2020).

Um dos benefícios da abordagem interdisciplinar do uso das HQs é a possibilidade de contextualizar conhecimentos científicos em situações reais e relevantes para a vida dos alunos. As HQs podem abordar temas científicos em cenários e contextos que outras disciplinas, como história, geografia, matemática, literatura, entre outras. Dessa forma, os alunos podem perceber como a ciência está presente em diferentes aspectos do cotidiano e como ela se relaciona com outros campos de conhecimento (CARVALHO; MARTINS, 2020).

Uma abordagem interdisciplinar das HQs também pode enriquecer o ensino de língua portuguesa e literatura. A leitura de HQs desenvolve habilidades de interpretação de texto e linguagem visual, estimulando a compreensão de diferentes formas de comunicação e expressão artística. Os alunos podem analisar o uso de recursos gráficos, diálogos, narrativas e personagens, aprofundando sua compreensão sobre a estrutura das histórias em quadrinhos.

Contudo, é fundamental que a abordagem interdisciplinar do uso das HQs seja cuidadosa e intuitiva aos objetivos educacionais. Os educadores devem selecionar HQs que apresentem conteúdo cientificamente preciso e que estejam adequados ao nível de conhecimento dos alunos. Além disso, é importante que as atividades propostas com as HQs sejam orientadas para o estímulo do pensamento crítico, da criatividade e da aplicação prática do conhecimento (DIAS; BRANCO, 2020).

Diante do que foi abordado até o momento, uma abordagem interdisciplinar do uso das histórias em quadrinhos é uma forma inovadora e eficaz de conectar as ciências, a literatura e outras disciplinas presentes no cotidiano escolar, proporcionando uma experiência rica e significativa. Ao explorar de maneira transdisciplinar as HQs, é possível auxiliar os alunos a ampliar sua visão de mundo e os preparar para enfrentar os complexos desafios do século XXI com um olhar mais abrangente e conectado com a realidade.

4.3.2 *Viagem ao centro da Terra* no cinema

Apresentamos aqui mais uma sugestão de adaptação da obra-prima de Júlio Verne, *Viagem ao centro da Terra*, desta vez em formato cinematográfico. Em seguida discutiremos mais uma vez o potencial educacional das artes visuais, neste caso, do cinema, como uma ferramenta auxiliar ao professor em sala de aula.

O cinema pode desempenhar um papel fundamental tanto na promoção do hábito de leitura entre os estudantes, estimulando sua curiosidade em conhecer um outro formato de expressão artística quanto na alfabetização científica por meio da contextualização de conceitos e ideias abstratas.

Viagem ao centro da Terra – O Filme, estreou nos cinemas brasileiros em 11 de julho de 2008. Uma adaptação hollywoodiana da história de Júlio Verne publicada em 1864. Direção de Eric Brevig. Roteiro escrito por Jennifer Flackett e Mark Levin. O elenco principal é composto por Brendan Fraser (que ganhou o Oscar 2023 de melhor ator por sua atuação no também premiado filme *A Baleia*), Josh Hutcherson (conhecido pela sua atuação em *Jogos Vorazes* no papel de Peeta e pela sua baixa estatura), e Anita Briem (seu papel de maior destaque é neste filme, interpretando a guia da expedição Hannah Ásgeirsson).

Esta adaptação gira em torno de Trevor Anderson (Brendan Fraser), um cientista cujas teorias não são bem aceitas pela comunidade científica. Após encontrar um livro com anotações de seu irmão Max e decidido a descobrir o que aconteceu com ele que simplesmente desapareceu em uma pesquisa de campo, Trevor parte para a Islândia juntamente com seu sobrinho Sean (Josh Hutcherson) e a guia Hannah (Anita Briem). Durante a expedição ficam presos em uma caverna e, na tentativa de deixar o local, se embrenham por caminhos desconhecidos alcançando o centro da Terra. Lá eles encontram um exótico e desconhecido mundo perdido e finalmente descobrem o que aconteceu com Max.

A seguir, imagem da capa do DVD.

Figura 4 – Capa DVD da adaptação cinematográfica A viagem ao Centro da Terra



No âmbito educacional, o desafio de tornar as aulas tanto de ciências como as de literatura e todas as outras que compõem o currículo escolar mais atraentes e significativas tem sido uma busca constante dos educadores. Dentre as diversas estratégias pedagógicas que têm sido propostas, o uso do cinema surge como uma poderosa ferramenta didática capaz de envolver e motivar os alunos de maneira expressiva.

O cinema é uma forma de arte amplamente difundida na sociedade contemporânea. Seja por meio das telas de cinema, televisão ou plataformas de *streaming*, os filmes são acessíveis a grande parte da população, independentemente da idade, formação ou localidade. Sua linguagem universal transcende barreiras culturais e linguísticas, tornando-o um meio de comunicação extremamente inclusivo. Quando olhamos para o cinema sob a ótica educacional, essa acessibilidade permite aos educadores alcançarem um público diversificado, utilizando-se

de obras cinematográficas que retratem conceitos e fenômenos científicos, adaptações de obras literárias e nossos problemas cotidianos de forma clara e envolvente.

A experiência cinematográfica é multissensorial envolvendo visão, audição e emoções intensas. Essa riqueza sensorial cria memórias associativas fortes, permitindo que os alunos gravem mais facilmente os conceitos abstratos aprendidos durante a exibição do filme. Essa linguagem audiovisual é especialmente eficaz quando se trata de apresentar conceitos complexos que seriam difíceis de compreender apenas por meio da palavra escrita ou da fala do professor (NAPOLITANO, 2003).

Um dos principais desafios no processo educativo é construir pontes entre a teoria apresentada em sala de aula e sua aplicação prática no cotidiano dos alunos. Desse modo, o cinema ao retratar situações e contextos variados oferece uma excelente oportunidade para que os alunos percebam como os conceitos abstratos trabalhados na sala de aula podem ser aplicados na vida real (FERNEDA, 2017).

Uma característica especial do cinema é que o torna tão envolvente é sua capacidade de contar histórias. As narrativas cinematográficas criam contextos, personagens e situações que se assemelham ao mundo real ou apresentam situações metafóricas, estabelecendo paralelos com conceitos abstratos.

Os elementos da narrativa, como introdução de personagens, desenvolvimento de conflitos e resolução de problemas, permitem que os espectadores se envolvam com a história, criando um ambiente propício para a assimilação do conhecimento apresentado.

A conexão emocional com os personagens é uma das principais razões pelas quais o cinema pode apoiar a assimilação de conhecimento. Ao identificarem-se com as motivações, desafios e sentimentos dos personagens os espectadores desenvolvem empatia, criando um laço emocional com a história. Essa conexão emocional estimula a mente do espectador a processar as informações de forma mais profunda e significativa. Ao se importar com o destino dos personagens e compreender suas jornadas o público estabelece paralelos com suas próprias experiências e conhecimentos, tornando o conhecimento apresentado no filme mais pessoal e relevante. Por exemplo, filmes que retratam culturas diferentes permitem que o público vivencie aspectos da vida em outras sociedades, despertando uma maior compreensão da diversidade humana. Essa imersão sensorial facilita a assimilação do conhecimento, já que os espectadores aprendem com a mente e o coração.

A conexão emocional estabelecida com os personagens e a narrativa também pode levar os espectadores a refletir sobre questões mais profundas e de difícil compreensão. O cinema frequentemente aborda temas complexos, éticos e sociais, desafiando o público a questionar suas próprias crenças e valores. Além disso, a exposição de diferentes perspectivas e valores presentes nas narrativas cinematográficas promove a reflexão e o debate, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e a capacidade de analisar questões a partir de visões diversas.

A emoção desempenha um papel fundamental na consolidação da memória. Quando os espectadores experimentam emoções intensas ao assistir a um filme a informação transmitida torna-se mais vivida e retida por mais tempo na mente do público, pois cria ancoragens na memória que ajudam a lembrar-se de detalhes específicos do conhecimento apresentado. Essa memorização enriquecida pela conexão emocional com o cinema amplia a assimilação de conceitos e informações (SANCHES, 2014).

Quando pensamos no ensino de ciências, que é o tema deste trabalho, muitos conceitos científicos apresentados em sala de aula são complexos e podem ser abstratos para a maioria dos alunos. O cinema tem o poder de tornar essas ideias mais tangíveis e concretas, permitindo que os estudantes visualizem processos, fenômenos e estruturas que de outra forma seriam difíceis de compreender apenas por meio de livros didáticos ou da aula expositiva do professor (FERNEDA, 2017).

Tulio Ferneda, em seu livro *Literatura e cinema no ensino de ciências* (2017) defende que, seja representando a viagem no tempo em um filme de ficção científica ou explorando a diversidade da vida marinha em um documentário sobre oceanografia, as imagens em movimento cativam a curiosidade dos alunos e os ajudam a assimilar conhecimentos uma maneira contextualizada. O autor acredita que o cinema como recurso pedagógico facilita a retenção do conteúdo favorecendo a aprendizagem e a assimilação do conteúdo proposto.

Os filmes científicos, assim como as histórias em quadrinhos e a literatura, podem despertar a curiosidade dos alunos e estimulando seu espírito explorador. O interesse gerado durante a exibição de um filme pode levar os alunos a buscar informações, realizar pesquisas e até mesmo desenvolver projetos relacionados ao conteúdo apresentado, em que essa busca ativa pelo conhecimento acaba contribuindo para uma aprendizagem autônoma e incentivando o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e análise crítica, tão importantes na sociedade atual (FERNEDA, 2017).

O cinema pode funcionar como uma ponte entre a teoria ensinada em sala de aula e sua aplicação prática no mundo real. Ao exibir documentários que mostram cientistas em ação, experimentos reais e descobertas sendo realizadas, os alunos têm a oportunidade de compreender como a ciência é aplicada em diversas áreas do conhecimento.

As cenas cinematográficas podem representar metáforas visuais, simbolismos e analogias que auxiliam os alunos a fazer conexões entre o conhecimento abstrato e elementos mais concretos presentes nas cenas. Por meio da emoção evocada pela narrativa cinematográfica os conceitos abstratos ganham vida e se tornam mais tangíveis para os estudantes.

Muitos conceitos abstratos estão relacionados a fenômenos ou processos que ocorrem em escalas ou dimensões inacessíveis ao cotidiano dos alunos. Por exemplo, a teoria da relatividade de Einstein ou a mecânica quântica descrevem realidades que não são diretamente perceptíveis pelos sentidos humanos.

O cinema pode utilizar animações, efeitos especiais e recursos visuais para representar tais fenômenos de forma ilustrativa e compreensível. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de visualizar esses conceitos em ação, tornando o abstrato mais concreto e tangível.

Em áreas como a ciência e a tecnologia, é comum o uso de terminologias e jargões específicos que podem soar abstratos e distantes para os alunos. O cinema, ao abordar esses termos de forma contextualizada e clara, promove a desmistificação e a compreensão dos conceitos por trás dessas palavras.

A ficção científica é um gênero cinematográfico que, além de entreter, estimula a imaginação e a curiosidade científica. Ao apresentar futuros possíveis, viagens espaciais, inteligências tecnológicas e tecnologias avançadas os filmes de ficção científica expandem os horizontes da mente, questionando os limites do conhecimento humano.

Essas obras cinematográficas podem levar o público a pesquisar mais sobre os conceitos científicos pesquisados e se interessar por áreas como astronomia, física quântica e inteligência artificial. O fascínio pela ficção científica pode ser uma porta de entrada para o estudo de ciências e tecnologias emergentes.

Filmes que abordam questões éticas relacionadas à ciência, como manipulação genética, inteligência artificial descontrolada ou dilemas da medicina, estimulam reflexões profundas e

debates sobre o papel da ciência na sociedade, estimulando debates e reflexões críticas sobre o progresso científico (FERNEDA, 2017).

O uso do cinema como ferramenta no ensino de ciências tem sido amplamente reconhecido por seu potencial em engajar e enriquecer a aprendizagem dos alunos. No entanto, essa abordagem pedagógica também apresenta desafios que devem ser considerados pelos educadores. Um dos principais desafios é a seleção de filmes adequados para a abordagem dos conteúdos científicos. É essencial escolher filmes que sejam precisos em relação aos conceitos e fatos científicos, evitando equívocos ou informações desatualizadas que possam levar a uma compreensão errônea dos temas. Diante disso o professor deve revisar cuidadosamente o conteúdo dos filmes antes de serem exibidos na sala de aula.

Alguns educadores podem encontrar dificuldades para encontrar espaço para a exibição de filmes em meio às demandas curriculares já existentes. Por isso o planejamento é essencial. Os professores podem selecionar filmes que complementem os conteúdos curriculares e sejam capazes de enriquecer as aulas, oferecendo uma visão mais prática dos conceitos trabalhados. A integração do cinema como uma atividade extracurricular ou como parte de projetos temáticos também pode ser uma alternativa para otimizar o tempo e a aprendizagem dos alunos.

Porém, a realidade brasileira é bem diversa, nem todas as instituições de ensino possuem acesso a uma variedade de recursos audiovisuais, como televisões e projetores. A falta de infraestrutura pode limitar a aplicação do cinema como uma ferramenta educacional, mas essa limitação não pode ser um empecilho. Buscar parcerias com outras instituições, bibliotecas públicas ou órgãos governamentais pode ser uma alternativa para ter acesso a recursos audiovisuais. Além disso, o uso de dispositivos móveis dos próprios alunos pode ser explorador, permitindo a exibição de trechos de filmes relevantes para a abordagem dos conteúdos.

Cabe aqui ressaltar que os filmes podem sim ser uma excelente ferramenta para alunos que aprendem de forma visual e auditiva, mas é importante lembrar que os estilos de aprendizagem variam entre os alunos. Alguns alunos podem se beneficiar de métodos de ensino mais práticos ou interativos. Dessa maneira a aula não pode somente se limitar na exibição de filmes, o professor deve complementar a aula com outras estratégias pedagógicas, como experimentos práticos, trabalhos em grupo ou atividades de pesquisa com o objetivo de atender à diversidade de estilos de aprendizagem dos alunos. A ideia de usar as artes visuais na sala de aula é uma complementação em uma abordagem transdisciplinar e não sobreposição de ferramentas, uma em detrimento da outra (NAPOLITANO, 2003).

Desse modo, podemos entender que o cinema demonstra ser, por meio de sua linguagem visual e emocional, uma ferramenta poderosa para tornar conceitos abstratos mais tangíveis e facilitar a compreensão dos alunos. Sua capacidade de transmitir informações complexas através de narrativas cativantes, visualizações claras de fenômenos e processos abstratos, além de desmistificar termos técnicos e criar memórias associativas, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem, permitindo que estudantes de diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento possam se aprofundar em diversos campos do saber. Ao explorar o cinema como uma ponte entre o abstrato e o tangível, os educadores encontram um valioso aliado para estimular a curiosidade e a compreensão dos alunos, transformando o ensino em uma experiência de aprendizado significativo e inspirador.

5 (RE) CONSIDERAÇÕES

Ao longo deste trabalho vimos que a ciência é uma das muitas maneiras de entender e compreender o mundo que nos rodeia e o quanto ela é importante para a evolução científica e tecnológica de uma sociedade que está em constante transformação. Entendemos que a ciência é um empreendimento humano que busca decifrar os enigmas do universo e do nosso próprio mundo. Seu propósito é desvendar os segredos da natureza, da sociedade e da tecnologia por meio de um caminho rigoroso que é o método científico.

Percebemos que a escola é a principal responsável pelo ensino de Ciências e que por meio dele os alunos podem desenvolver habilidades que hoje são consideradas valiosas na sociedade, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o exercício da cidadania, alguns dos requisitos essenciais para a vida em sociedade.

Porém, o ensino de ciências apresenta conceitos de difícil entendimento e fórmulas de complexa resolução por parte dos estudantes e para que o ensino de ciências aconteça ele deve ser contextualizado e significativo.

Diante disso, a alfabetização científica vem no contrafluxo, tentando mudar essa realidade, auxiliando os estudantes a fazer a leitura do mundo em que vivem, mas também ajudá-los a compreender que são capazes de transformá-lo em um lugar melhor.

Para auxiliar na alfabetização científica vimos que a literatura de ficção científica pode ser um instrumento eficaz. Mas, para que a alfabetização científica aconteça por meio da literatura é necessário também ler e entender o mundo por meio da leitura. Vimos o poder que o ato de ler possui no desenvolvimento do cérebro humano e os desafios que o Brasil enfrenta como sociedade na aquisição do hábito leitor como também o acesso aos livros.

Vimos também que a literatura não tem o propósito de educar, mas por ser um meio de propagação de ideias, de sentimentos, de indignações e de sonhos, ensina. Então, por que não a usar no ensino de ciências? Foi essa a busca deste trabalho.

Nessa busca encontramos e percebemos que a literatura pode ser uma aliada no ensino de ciências por meio da ficção científica. Ao tornar a ciência acessível e sedutora, a ficção científica pode auxiliar na compreensão de conceitos abstratos e complexos. Além de ser uma ferramenta útil para os educadores que desejam ensinar ciência de forma mais envolvente e acessível. Por meio da leitura de suas histórias fantásticas e futuristas, os alunos aprendem sobre

conceitos científicos complexos, como citado anteriormente, a refletir sobre os dilemas sociais, os prós e contras da tecnologia na sociedade e questionarem a ordem vigente de uma maneira interessante, contextualizada e acessível.

E como isso acontece? Pela transdisciplinaridade. Podemos entender que a transdisciplinaridade emerge como uma abordagem revolucionária para a construção do conhecimento e para o enfrentamento dos desafios da sociedade contemporânea. Ao transcender as fronteiras das disciplinas acadêmicas essa abordagem permite uma visão mais holística e integrada do mundo que estimula a criatividade e a inovação e prepara os indivíduos para lidar com problemas complexos.

Júlio Verne já havia entendido a transdisciplinaridade mesmo antes deste termo entrar em vigor. Muito provavelmente por isso, uniu sua paixão pela literatura com sua paixão pelo mundo natural e em explorar o desconhecido, abordou tudo isso em muitos livros de ficção científica virando uma fonte de inspiração para muitas gerações desde sua época.

Por meio de uma destas obras, *Viagem ao centro da Terra* – inspiradora deste trabalho, vimos como é possível conectar ciência e literatura e ainda alfabetizar cientificamente estudantes que cursam os anos finais do Ensino Fundamental.

Vimos também como as artes visuais, sobretudo as Histórias em Quadrinhos e o Cinema, podem ser portas de entrada para os estudantes adentrarem e explorarem o universo literário e das ciências.

Percebemos ainda que a literatura e a ciência podem juntas proporcionar incontáveis caminhos de possibilidades transdisciplinares, mas que cabe a nós professores iniciar a exploração dos lugares aos quais esses caminhos instigantes pela busca do conhecimento poderão nos levar em parceria com nossos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 2015, Editora Cortez, São Paulo.

BANDONI, Felipe. Quando o professor não lê. **Nova Escola**. 07/06/2018. Acesso em: 29 de julho de 2023. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/11843/quando-o-professor-nao-le> >

BATISTA, Inara Carolina da Silva, MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na educação básica do Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**. CECIERJ. 2019. Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais> > Acesso em: 16/01/2023.

BAPTISTA, Ana Maria Haddad. Das Ciências e da literatura: por uma aventura poética. *In*: Lucchesi, Marco. **Literatura e ciência**. São Paulo: Tesseractum, 2020.

BEISIEGEL, Celso de Rui. **Paulo Freire**. 2010. Coleção educadores. MEC.

BENÍTEZ, Juan José. **Eu, Júlio Verne**. São Paulo, Mercuryo, 1990.

BOHM, David. **Sobre a criatividade**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da ciência e do ensino. Em: **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.) São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10ª edição. São Paulo. Cortez. 2011.

CARVALHO, Letícia dos Santos. MARTINS, André Ferrer Pinto. **Ensinar ciências nos anos iniciais com histórias em quadrinhos**. Curitiba: Appris, 2020.

CHALMERS. Allan. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1992.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ª edição. Ijuí: Editora UNIJUI, 2006.

CEIA, Carlos. O poder da leitura literária (contra as formas de impoder). eitura literária (contra as formas de impoder). **ABZ da leitura**. Lisboa: Casa da Leitura, 2009. Acesso em: 29 de julho de 2023. Disponível em: <
http://www.casadaleitura.org/portalfbeta/bo/documentos/ot_leitliter_a.pdf .

COLOMER, Teresa. **Andar entre livros: a leitura literária na escola**. São Paulo. Global. 2014.

COLPO, Camila Carolina. Estratégias de leitura de textos de divulgação científica e a constituição docente de uma professora de química. Revista Insignare Scientia. V2, n3, p. 48-55, 2019.

D'AMBROSIO. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

DIAS, Helainne Roberta Alves de Oliveira. BRANCO, Veronica. **Práticas de leitura de histórias em quadrinhos no ensino fundamental**. Curitiba: Appris, 2020.

DURKHEIM, Emile. **A evolução pedagógica**. Porto Alegre: Artes médicas, 1995.

FANAYA, Patrícia Fonseca. O fio de Ariadne: imaginação, ciência e arte. *In*: Lucchesi, Marco. **Literatura e ciência**. São Paulo: Tesseractum, 2020.

FAR, Alessandra El. **O livro e a leitura no Brasil**. São Paulo, Zahar, 2015.

FERNEDA, Tulio. **Literatura e cinema no ensino de Ciências: ensaios e questões para a sala de aula**. São Carlos, edUFSCAR, 2017.

FREIRE, Paulo. **A educação como prática da liberdade**. São Paulo, Paz e Terra. 1967.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo, Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. MACEDO, Donaldo. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

FUSARO, Márcia. **Tempo-memória, literatura e ciência**. São Paulo: BT Acadêmica, 2017.

FUSARO, Márcia. Ciência e literatura em *poiesis* transdisciplinar. *In*: Lucchesi, Marco. **Literatura e ciência**. São Paulo: Tesseractum, 2020.

GROTO, Silvia Regina; MARTINS, André Ferrer Pinto. Monteiro Lobato em aulas de Ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 21, n. 1, p. 219-238, 2015.

GUEDES, Maria Estela. Poesia com teorema de Pitágoras. In: LUCCHESI, Marco. **Literatura e ciência**. São Paulo: Tesseractum, 2020.

GURGEL, Cecília Margutti A. Educação para as Ciências da natureza e matemáticas no Brasil: um estudo sobre os indicadores de qualidade do SPEC (1983-1997). **Ciência e Educação**. Vol. 8. n 2 p.263-276 2002. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rp6Gh8L5rGKypNXnwXSLfWF/?lang=pt&format=pdf> >
 Acesso em 18/01/2023.

HADDAD, Ana Maria. Das Ciências e da literatura: por uma aventura poética. In: LUCCHESI, Marco. **Literatura e ciência**. São Paulo: Tesseractum, 2020.

HADDAD, Ana Maria. **Educação, linguagem & livros**. São Paulo: Big Time, 2015.

IBOPE. **Retratos da leitura no Brasil**. Instituto Pró-Livro, 5º edição, 2020. Disponível em: <
<https://www.prolivro.org.br/5a-edicao-de-retratos-da-leitura-no-brasil-2/a-pesquisa-5a-edicao/>> Acesso em: 06 de março de 2023.

INEP/MEC. BRASIL. PISA 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e Ciências no Brasil. Brasília, DF: INEP/MEC, 2019.

INEP/MEC. BRASIL. PNLD. Brasília, DF: INEP/MEC, 2023.

KINDEL, Eunice Aita Isaia. **A docência em Ciências Naturais: construindo um currículo para o aluno e para a vida**. Erechin: EDELBRA, 2012.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2ª edição. São Paulo: Moderna. 2007.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo. EdUSP. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**. Vol 14(1). 2000. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: 16/01/2023.

LEITE, Jéssica de Carvalho; RAMOS, Viviane Cristina Guimarães; RUELA, Guilherme de Andrade. Os estilos de aprendizagem dos professores influenciam no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? **Thema**. V.21 n.4. p. 957-975. 2022. Disponível em: < <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2522/2155> > Acesso em: 19/01/2023.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papirus, 2016.

LUIZ, Lucio. **Professores protagonistas: os quadrinhos em sala de aula na visão dos docentes**. Nova Iguaçu: Marsupial, 2021.

MAIA, Joseane. **Literatura na formação de leitores e professores**. São Paulo: Paulinas. 2007.

MALUF, Marcilene Cristina Gomes; SOUZA, Agnaldo Robinson. A ficção científica e o ensino de Ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Revista Ciência e Educação**, v.12, n. 2, p. 271-282, 2008.

MARQUES NETO, José Castilho. Retratos da leitura no Brasil e as políticas públicas. In: FAILLA, Zoara (org). **Retratos da leitura no Brasil 4**. Rio de Janeiro: Sextante, 2016.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Ensino de Ciências: desafios à formação de professores. **Educação em questão**. v.23, n.9, p. 53-65. maio/agosto 2005.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

MOISÉS, Maussad. **A análise literária**. São Paulo: Cultrix, 1969.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Editora Cortez, 2000.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernardete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannete Marguerite (orgs). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2023.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Centro de Estudos Marina e Martin Harvey, 2018.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

PEREIRA, Beatriz de Oliveira; AVELAR, Brenna Yonarah Santiago; LEMOS, Renata Araújo. Um olhar sobre a alfabetização científica. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

PEREIRA, Katia Helena. **Como usar artes visuais na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2022.

PIASSI, Luis Paulo; PIETROCOLA, Maurício. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia na sala de aula. **Revista Ciência e Ensino**, v.1, número especial, 2007.

PIASSI, Luis Paulo; PIETROCOLA, Maurício. Ficção científica e ensino de Ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.35, n. 3, p. 524-540, 2009.

PINHEIRO, Regina Claudia; LIMA, Francisco Alexandre; ARAÚJO, Júlio. Jogos digitais como motivação para o desenvolvimento da leitura. **Revista do Centro de Estudos Humanísticos**. Vol. 34, n.º 1, p. 173-198, 2020.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lízia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de Ciências**. 1º edição. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

RAMOS, Lízia; PORTO, Amélia. **Ensinar Ciências da natureza por meio de projetos**. Belo Horizonte: Rona editora, 2012.

REDAÇÃO. Atender à base para ir além. **Estadão**. 22/10/2018. Acesso em: 29 de julho de 2023. Disponível em: < <https://www.estadao.com.br/educacao/albert-sabin/atender-a-base-e-ir-alem/> >

REIS, Hellen José Daiane Alves. SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra. O multiculturalismo e a alfabetização científica no ensino de ciências. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. História da educação escolar no Brasil: notas para uma reflexão. **Paideia**. Ribeirão Preto. Vol 4. julho 1933. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/paideia/a/DDbsxvBrtzm66hjvnLDdfDb/?lang=pt> > Acesso em: 18/01/2023.

RIZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª edição São Paulo: Biruta. 2009.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2012.

SANCHES, Marcia de Mattos. **A sala de aula em filmes**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

SANTOS, Edmar Guirra dos. **Retratos literários: o discurso científico na obra de Jules Verne**. Rio de Janeiro: UFRJ, Faculdade de Letras, 2010. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Letras Neolatinas - Opção: Literaturas de Língua Francesa. Rio de Janeiro: Faculdade de Letras/UFRJ, 2010.

SANTOS, Akiko. Complexidade e Transdisciplinaridade em Educação: Cinco Princípios para Resgatar o Elo Perdido. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 37, jan./abr., p. 71-83, 2008.

SANTOS, Weyffson Henrique Luso dos. SÁ-SILVA, Jackson Ronie. Problematizando o lúdico, a ludicidade e a alfabetização científica no ensino de ciências: uma abordagem pós-crítica a partir dos estudos culturais. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando na forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: Inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCHOR, Tatiana. Reflexões sobre a imbricação entre Ciências, tecnologia e sociedade. **Scientle studia**. São Paulo, v. 5, n.3, 2007. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/ss/a/sqsQyyxnbjv3W7hJVFCkJy/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 18/01/2023.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

SERRES, Michel. **Júlio Verne: a ciência e o homem contemporâneo**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2007.

SETLIK, Joselaine. HIGA, Ivanilda. Contribuições e dificuldades de leitura e escrita para ensinar e aprender física no ensino médio: reflexões à luz da cultura escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 19. P. 449-482. 2019.

SILVA, Márcia Cabral. **Uma história da formação do leitor no Brasil**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2009.

SILVA, Premma-Hary Mendes. VALLE, Mariana Guelero. A educação em saúde no ensino de ciências sob as perspectivas da pedagogia libertadora e da alfabetização científica. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

SILVA, Vera Maria Tieztmann. **Literatura Infantil brasileira: um guia para professores e promotores de leitura**. Goiânia: Cênone, 2009.

SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra. VALLE, Mariana Guelero. Alfabetização científica e a formação de professores de ciências: caminhos para uma formação crítica. In: VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs). **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

TAVARES, Bráulio. **O que é ficção científica?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1992.

VERGUEIRO, Waldomiro, RAMOS, Paulo. **Quadrinhos na educação**. São Paulo: Contexto, 2022.

VERNE, Júlio. **Cinco semanas em um balão**. Jandira: Principis, 2020.

VERNE, Júlio. **Da Terra à Lua**. Jandira: Principis, 2020.

VERNE, Júlio. **Viagem ao centro da Terra**. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

VERNE, Júlio. **Vinte mil léguas submarinas**. Jandira: Principis, 2020.

WOLF, Maryanne. **O cérebro no mundo digital: os desafios da leitura na nossa era**. São Paulo: Contexto, 2019.

ZANETIC, João. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49), Campinas, 2006.

ZANETIC, João. Física é cultura. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, julho/set. p. 21-24, 2005.

ZISMANN, Jonatas Josias. BACH, Sabrina Thais. WENZEL, Judite Scherer. A leitura de texto de divulgação científica no ensino de cinética química. **Revista Insignare Scientia**. v.2 n.1, p. 127-137. 2019.