



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revista fsa

www4.Unifsanet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 22, n. 9, art. 5, p. 92-116, set. 2025

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

http://dx.doi.org/10.12819/2025.22.9.5

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



MIAR



Diadorim

Leitura Multimodal da Série "O Problema dos 3 Corpos": Ampliando Saberes de Física e Letramento Científico no Ensino Médio

Multimodal Reading of "the Three-Body Problem" Series: Expanding Physics Knowledge and Scientific Literacy in High School Education

Isaiás dos Santos Ildebrand

Doutor em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Doutor em Linguística Aplicada pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Professor na Universidade Feevale – Escola de Aplicação.

E-mail: isaias@feevale.br

Endereço: Isaiás dos Santos Ildebrand

RS-239, 2755 - Vila Nova, CEP: 93525-075, Novo Hamburgo – RS / Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 27/08/2025. Última versão recebida em 08/09/2025. Aprovado em 09/09/2025.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

Este artigo investiga o potencial da leitura multimodal como uma estratégia pedagógica alternativa para aprimorar os saberes de Física e promover o letramento científico no contexto do Ensino Médio. Em um cenário educacional cada vez mais permeado por informações em diversos formatos, a capacidade de interpretar múltiplos modos de significação (verbal, visual, sonoro) torna-se crucial para a formação de leitores críticos e cidadãos cientificamente letrados (Kress, 2010; Sasseron & Carvalho, 2011). A série "O Problema dos 3 Corpos" (literária de Liu Cixin e suas adaptações audiovisuais) é analisada como um objeto de estudo situado, dada sua complexidade narrativa e a profunda inserção de conceitos da Física (mecânica celeste, astrofísica, cosmologia, física quântica). Busca-se demonstrar como a exploração multimodal dessa obra pode ampliar a compreensão de fenômenos físicos, transcendendo o ensino tradicional e fomentando leituras multimodais na escola. A série não só contextualiza o conhecimento científico, conforme defendido por Lima e Ricardo (2015) e Ferreira e Raboni (2013), mas também permite discussões sobre a Natureza da Ciência e dilemas sociocientíficos, incentivando o pensamento crítico e a argumentação (Carvalho & Reis, 2020; Bybee, 1997). Adicionalmente, a obra demanda e estimula a aplicação de estratégias metacognitivas na leitura de conteúdos complexos (Ribeiro, Rosa & Zoch, 2022) e a compreensão de múltiplas representações (Laburú, Zompero & Barros, 2013). O estudo visa, portanto, alinhar a proposta às competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), evidenciando a pertinência de abordagens interdisciplinares que conectem Língua Portuguesa e Física para uma formação situada e de acordo com as linguagens consumidas pelos estudantes do Ensino Médio.

Palavras-chave: Leitura Multimodal. Letramento Científico. Física. Ensino Médio. O Problema dos 3 Corpos. BNCC. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT:

This article investigates the potential of multimodal reading as an alternative pedagogical strategy to enhance Physics knowledge and promote scientific literacy in high school. In an educational landscape increasingly permeated by information in various formats, the ability to interpret multiple modes of meaning-making (verbal, visual, auditory) becomes crucial for fostering critical readers and scientifically literate citizens (Kress, 2010; Sasseron & Carvalho, 2011). "The Three-Body Problem" series (Liu Cixin's literary work and its audiovisual adaptations) is analyzed as a situated object of study, given its narrative complexity and the deep integration of Physics concepts (celestial mechanics, astrophysics, cosmology, quantum physics). The aim is to demonstrate how the multimodal exploration of this work can expand the understanding of physical phenomena, transcending traditional teaching and fostering multimodal literacies in school. The series not only contextualizes scientific knowledge, as advocated by Lima and Ricardo (2015) and Ferreira and Raboni (2013), but also facilitates discussions on the Nature of Science and socio-scientific dilemmas, encouraging critical thinking and argumentation (Carvalho & Reis, 2020; Bybee, 1997). Furthermore, the work demands and stimulates the application of metacognitive strategies in reading complex content (Ribeiro, Rosa & Zoch, 2022) and understanding multiple representations (Laburú, Zompero & Barros, 2013). This study, therefore, aims to align the proposal with the competencies and skills of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), highlighting the relevance of interdisciplinary approaches that connect Portuguese Language and Physics for a situated education aligned with the languages consumed by high school students.

Keywords: Multimodal Reading. Scientific Literacy. Physics. High School Education. The Three-Body Problem. BNCC. Interdisciplinarity.

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, marcado por um fluxo incessante de informações e pela constante evolução das tecnologias digitais, a forma como interagimos com o conhecimento tem se transformado radicalmente. A leitura, outrora predominantemente associada ao texto verbal impresso, expandiu-se para englobar uma complexa teia de linguagens e mídias. Esse novo panorama exige que os indivíduos desenvolvam não apenas a capacidade de decodificar palavras, mas também de interpretar imagens, sons, gestos e a organização espacial dos elementos, reconhecendo a interdependência entre eles. Diante disso, a educação é instada a repensar suas práticas, capacitando os estudantes a serem leitores críticos e proficientes em um universo cada vez mais multimodal.

É nesse contexto que a leitura multimodal, conforme conceptualizada por Kress (2010) e Kress e van Leeuwen (2006), emerge como uma abordagem essencial. Ela reconhece que o sentido é construído pela interação de múltiplos modos de significação, e que a proficiência em transitar entre esses modos é fundamental para o letramento pleno no século XXI. Essa perspectiva é particularmente relevante para o letramento científico, que transcende a mera aquisição de conceitos e se volta para a capacidade de compreender, interpretar e participar criticamente dos discursos científicos, expressos em variados formatos (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011). Assim, a habilidade de ler gráficos, simulações, vídeos e infográficos é tão crucial quanto a de ler um texto verbal para a formação de um cidadão cientificamente letrado.

A relevância da interdisciplinaridade no Ensino Médio, tal qual preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), fortalece a necessidade de se buscar abordagens que articulem diferentes áreas do conhecimento. A tradicional fragmentação curricular muitas vezes dificulta a percepção das conexões intrínsecas entre as disciplinas. No caso específico de Língua Portuguesa e Física, a integração pode potencializar o aprendizado, uma vez que a linguagem é o meio pelo qual os conceitos científicos são expressos e compreendidos, e a ciência, por sua vez, oferece contextos ricos e motivadores para o desenvolvimento de habilidades linguísticas (LIMA; RICARDO, 2015; FERREIRA;

RABONI, 2013). Ao reconhecer a ciência como uma produção cultural (CARVALHO; REIS, 2020), abrem-se caminhos para um ensino mais humanizado e contextualizado.

Neste cenário de convergência entre multimodalidade, letramento científico e interdisciplinaridade, a série "O Problema dos 3 Corpos" de Liu Cixin (2016) – tanto em sua forma literária quanto em suas adaptações audiovisuais – surge como um artefato cultural de notável potencial pedagógico. Trata-se de uma obra de ficção científica que, por sua complexidade narrativa e profundidade conceitual em áreas como astrofísica, cosmologia e mecânica celeste, oferece um universo instigante para a exploração da Física. Simultaneamente, sua riqueza multimodal, com o emprego expressivo de modos visuais e sonoros nas adaptações, permite uma análise aprofundada de como a ciência é comunicada e construída através de diferentes linguagens (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013). A série não apenas contextualiza saberes, mas também expõe a Natureza da Ciência e dilemas sociocientíficos, incentivando o pensamento crítico (RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022).

2 PERCURSO METODOLÓGICO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica e documental de abordagem qualitativa, pautada na análise de conteúdo e na articulação teórico-conceitual. A opção por essa abordagem justifica-se pela necessidade de mapear e compreender o potencial didático da série "O Problema dos 3 Corpos" como ferramenta para a ampliação de saberes de Física e o desenvolvimento do letramento científico no Ensino Médio. Em alinhamento com os princípios de pesquisas qualitativas, que buscam aprofundar a compreensão de fenômenos em seu contexto (GIL, 2002), este trabalho se dedica a explorar as nuances da leitura multimodal da obra e suas implicações pedagógicas.

O percurso metodológico incluiu a seleção e aprofundamento das referências bibliográficas que fundamentam a discussão sobre leitura multimodal (KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006), letramento científico (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011), o uso da literatura e ficção científica no ensino de Física (LIMA; RICARDO, 2015; FERREIRA; RABONI, 2013), a relação entre ciência e cultura/arte (CARVALHO; REIS, 2020) e as múltiplas representações no ensino de ciências (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013). Essa etapa foi crucial para construir o embasamento teórico que sustenta a análise da série. Conforme Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa bibliográfica permite a revisão do que já foi produzido, oferecendo um panorama para a construção de um novo conhecimento.

A análise documental da série "O Problema dos 3 Corpos" (considerando tanto os romances quanto as adaptações audiovisuais) constitui a base empírica para a discussão proposta. Embora não se trate de um estudo de campo, a obra em si é tratada como um "documento" a ser interpretado à luz dos referenciais teóricos. Foram mapeados elementos da trama, conceitos científicos abordados, e a forma como os diferentes modos de significação (verbal, visual, sonoro) contribuem para a construção de sentidos relacionados à Física e à Natureza da Ciência. Essa análise buscou evidenciar como a complexidade narrativa da série e suas representações multimodais podem ser exploradas pedagogicamente para promover reflexões sobre os saberes da Física e o desenvolvimento do pensamento crítico e argumentativo dos estudantes.

Por fim, o estudo articula a análise da série com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), em particular para as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Linguagens e suas Tecnologias. O objetivo é evidenciar como a proposta de leitura multimodal da obra se alinha às competências e habilidades esperadas para a formação dos estudantes, destacando a pertinência de um ensino pautado na contextualização, na leitura crítica e na participação cidadã. Esse percurso metodológico, ao combinar a revisão teórica profunda com a análise de um objeto cultural relevante, visa a oferecer diretrizes e linguagens significativas para a implementação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Física e no fomento ao letramento científico.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo principal investigar o potencial da leitura multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" para a ampliação dos saberes de Física e o desenvolvimento do letramento científico no contexto do Ensino Médio brasileiro. Buscamos demonstrar como a exploração dos diversos modos de significação presentes na obra pode enriquecer a compreensão de fenômenos físicos complexos, fomentar a discussão sobre a Natureza da Ciência e fortalecer as habilidades de leitura e argumentação científica dos estudantes, alinhando-se às diretrizes e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Assim, a pesquisa que se segue busca responder à seguinte questão: Como a leitura multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" pode ser empregada como estratégia pedagógica para promover a ampliação dos saberes de Física e o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes do Ensino Médio, em consonância com as competências e habilidades da BNCC?

2.1 A Leitura Multimodal e o Letramento Científico

No cenário educacional contemporâneo, a rápida evolução tecnológica e a proliferação de informações em múltiplos formatos impõem a necessidade de repensar as práticas de leitura. A alfabetização tradicional, baseada prioritariamente no texto verbal, mostra-se insuficiente para capacitar os estudantes a compreender e interagir com a complexidade dos discursos atuais. Nesse contexto, a leitura multimodal emerge como uma abordagem fundamental para o desenvolvimento de múltiplas literacias, incluindo, de forma proeminente, o letramento científico.

2.2 Conceptualização da Leitura Multimodal

A leitura multimodal reconhece que a construção de sentido não se restringe apenas ao modo verbal (linguagem escrita ou oral), mas se dá pela interação de diversos modos de significação, como o visual (imagens estáticas e em movimento, gráficos, diagramas), o sonoro (música, efeitos sonoros), o espacial (layout, organização no espaço), o gestual (movimento de corpo, expressões faciais), entre outros (KRESS, 2010; KRESS, VAN LEEUWEN, 2006). Esses modos, por sua vez, não operam isoladamente, mas em conjunto, complementando-se e atribuindo camadas de significado que um único modo, por si só, não conseguiria expressar plenamente.

A teoria da multimodalidade, consolidada por autores como Kress e van Leeuwen (2006), postula que cada modo de significação possui potenciais e affordances (oportunidades de ação) distintas para representar o mundo e construir significados. A escolha de um modo em detrimento de outro, ou a combinação entre eles, é sempre motivada social e culturalmente e impacta diretamente a forma como a mensagem é percebida e interpretada. A superação de uma visão logocêntrica da leitura é crucial, uma vez que a compreensão de textos hoje exige a capacidade de transitar e interpretar informações apresentadas em diversas linguagens, reconhecendo a interdependência entre elas. Essa abordagem expande a noção de "texto" para além do impresso, englobando vídeos, infográficos, simulações, páginas da web e obras audiovisuais, por exemplo, que são amplas em camadas de significação não-verbais.

2.3 A Multimodalidade no Contexto do Letramento Científico

O letramento científico, em sua essência, refere-se à capacidade de compreender e interagir criticamente com o mundo natural e tecnológico, utilizando conceitos, processos e valores da ciência para tomar decisões informadas e participar de debates sociocientíficos (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011). Tradicionalmente, o ensino de Ciências, e da Física em particular, baseou-se fortemente em textos verbais e fórmulas matemáticas. Contudo, a produção e divulgação do conhecimento científico na contemporaneidade são intrinsecamente multimodais. Cientistas comunicam seus achados por meio de gráficos, diagramas, simulações, vídeos de experimentos, e a compreensão desses formatos é essencial para a participação plena na cultura científica.

Nesse sentido, a leitura multimodal surge como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do letramento científico. Ela permite que os estudantes não apenas decodifiquem o texto verbal de um artigo científico, por exemplo, mas também interpretem gráficos de dados, analisem simulações de fenômenos, compreendam representações visuais de modelos abstratos e extraiam significado de narrativas audiovisuais que abordam temas científicos. Ao reconhecer e analisar a inter-relação entre os modos verbal, visual, sonoro e outros, os alunos podem:

- Compreender conceitos científicos complexos: Muitas ideias da Física são abstratas e se beneficiam de representações visuais (animações, diagramas) e sonoras (simulações de ondas, por exemplo) que complementam a explicação verbal;
- Interpretar evidências e dados: Gráficos, tabelas e infográficos são formatos multimodais comuns na ciência e exigem habilidades específicas de leitura para extrair e analisar informações;
- Analisar a natureza da ciência: A forma como a ciência é comunicada (em documentários, noticiários, filmes de ficção científica) e os elementos multimodais utilizados podem revelar aspectos sobre o fazer científico, seus dilemas éticos e seu impacto social;
- Desenvolver o pensamento crítico: Ao questionar como a informação científica é apresentada de forma multimodal e quais sentidos são construídos, os estudantes aprimoram sua capacidade de análise crítica e de argumentação.

Os desafios de implementar a multimodalidade no ensino de Física residem, em parte, na formação dos professores para explorar esses recursos de forma intencional e pedagógica,

bem como na seleção de materiais autênticos e relevantes que permitam essa exploração. Contudo, as oportunidades são vastas, pois a multimodalidade pode tornar o aprendizado da Física mais acessível, engajador e conectado com as experiências cotidianas dos estudantes no mundo digital.

2.4 Letramento, Leitura e Física: Pontos de Confluência

A articulação entre letramento, leitura e ensino de Física é um campo de pesquisa e prática pedagógica que vem ganhando crescente reconhecimento. Para além da decodificação de informações, a leitura em Ciências e, especificamente na Física, envolve a capacidade de interpretar diferentes linguagens e construir sentido a partir de múltiplos discursos. A ficção científica e a literatura, em geral, representam um terreno fértil para essa intersecção.

Lima e Ricardo (2015), em sua revisão bibliográfica sobre Física e Literatura, apontam para o grande potencial didático do uso de obras literárias e seus recursos como ferramentas para o ensino de Física. Eles destacam como a literatura pode contextualizar conceitos científicos, tornar o aprendizado mais engajador e fomentar a interdisciplinaridade, transcendendo a mera transmissão de fórmulas e fatos. Nesse sentido, a ficção científica, como gênero, possui uma capacidade única de abordar fenômenos e teorias da Física de maneira instigante, muitas vezes especulativa, mas que serve como um ponto de partida para a investigação da ciência real. Ferreira e Raboni (2013), ao analisarem a obra de Júlio Verne, exemplificam como narrativas complexas e ricas em enredos podem contextualizar enunciados de fenômenos físicos, ampliando as possibilidades de compreensão do leitor e estabelecendo interdiscursos entre a ficção e o conhecimento científico escolar.

Essa perspectiva se alinha com a compreensão de que o letramento científico não se restringe apenas ao domínio de conteúdos conceituais, mas também à compreensão da Natureza da Ciência (NdC) e de suas dimensões culturais e sociais. Carvalho e Reis (2020) defendem o diálogo entre ciência e arte como uma forma de entender o conhecimento científico como uma produção cultural de determinado local e época, afastando-se de visões ingênuas ou cientificistas. Ao explorar obras artísticas que permeiam questões científicas, os estudantes são convidados a refletir sobre os processos da ciência, seus dilemas éticos e sua relação com a sociedade, aspectos que são intrínsecos ao letramento científico.

Adicionalmente, a leitura em Física, especialmente de textos científicos, é um processo complexo que demanda estratégias metacognitivas. Ribeiro, Rosa e Zoch (2022) investigaram o uso de tais estratégias para leitura de textos científicos, demonstrando sua contribuição para alterar a consciência metacognitiva dos estudantes. Isso significa que, ao

serem intencionalmente guiados a planejar, monitorar e avaliar sua própria compreensão durante a leitura de textos que envolvem a Física, os alunos desenvolvem autonomia e eficácia em seu processo de aprendizado. A leitura de textos (ou outras mídias) de ficção científica, com seus desafios interpretativos e conceituais, pode ser um terreno fértil para a aplicação e o aprimoramento dessas estratégias metacognitivas.

Por fim, a diversidade de representações no ensino de Ciências é um pilar essencial para a construção do conhecimento. Laburú, Zompero e Barros (2013) trazem uma reflexão centrada na linguagem e pensamento de Vygotsky, mostrando que suas ideias convergem com o referencial de multimodos e múltiplas representações. A indissociável interdependência entre linguagem e pensamento, segundo Vygotsky, sustenta a ideia de que a variação de linguagens e suas diversas representações (verbais, visuais, simbólicas) são cruciais para a apreensão de conceitos. No ensino de Física, onde a abstração é frequente, a utilização de múltiplas representações — sejam elas diagramas, gráficos, simulações, analogias ou narrativas ficcionais — é fundamental para a construção de significados e para o letramento científico, uma vez que diferentes representações iluminam diferentes aspectos de um mesmo fenômeno ou conceito.

A confluência desses pontos — o potencial didático da literatura e ficção científica para contextualizar a Física, a visão da ciência como produção cultural, o papel das estratégias metacognitivas na leitura científica e a importância das múltiplas representações — demonstra a riqueza de uma abordagem que integra leitura, letramento e o ensino de Física. A leitura multimodal, ao englobar a interpretação de diferentes semioses, torna-se a estratégia ideal para explorar essas conexões e promover um letramento científico mais abrangente e significativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 A Série "O Problema dos 3 Corpos": Um Universo Multimodal para a Física e o Letramento Científico

A escolha da série "O Problema dos 3 Corpos", seja em sua forma literária (a trilogia de Liu Cixin) ou nas suas adaptações audiovisuais (BENIOFF, WEISS, WOO, 2024), não é arbitrária. Esta obra de ficção científica transcende o mero entretenimento, oferecendo um intrincado universo narrativo que dialoga profundamente com conceitos científicos complexos e dilemas filosóficos e sociais. O gênero da ficção científica, por sua própria natureza, serve

como um catalisador para o pensamento crítico e a imaginação, ao mesmo tempo em que apresenta cenários que desafiam a compreensão da realidade e extrapolam os limites do conhecimento científico atual.

3.2 Apresentação da obra

A trilogia "Lembranças do Passado da Terra", composta pelos romances "O Problema dos 3 Corpos", A Floresta Sombria e O Fim da Morte, de Liu Cixin, é um marco na ficção científica contemporânea. A narrativa explora as consequências de um primeiro contato da humanidade com uma civilização extraterrestre, os trissolarianos, que vivem sob a ameaça constante de um sistema estelar trissolariano instável, "O Problema dos 3 Corpos" da mecânica celeste. A complexidade da trama envolve física teórica, astrofísica, cosmologia, dilemas éticos, estratégias de guerra e a natureza da própria existência humana. As adaptações audiovisuais, por sua vez, traduzem essa densidade conceitual em experiências visuais e sonoras imersivas, tornando os conceitos científicos mais tangíveis e a narrativa ainda mais envolvente. O contexto da ficção científica como gênero é essencial aqui, pois permite que o autor explore cenários hipotéticos e conceitos avançados da Física de maneira imaginativa, sem a rigidez da não-ficção, mas sempre ancorado em princípios científicos (FERREIRA; RABONI, 2013).

3.3 Análise dos Elementos Multimodais na Série para a Compreensão da Física

As múltiplas possibilidades de leitura da série "O Problema dos 3 Corpos" residem não apenas em seu enredo, mas na forma como os diferentes modos de significação são empregados para construir e comunicar ideias, especialmente as científicas, facilitando a compreensão da Física e o letramento científico.

Modo Verbal: Nos romances, a linguagem é o principal veículo para a exposição de teorias científicas, diálogos filosóficos e a descrição detalhada de fenômenos físicos e tecnológicos. A terminologia específica da Física (ex: "singularidade", "dobramento dimensional", "partículas de supercorda") é introduzida e explicada no contexto da narrativa, desafiando o leitor a interpretar e integrar esse vocabulário ao seu repertório. Nas adaptações audiovisuais, os diálogos e as narrações também cumprem esse papel, mas de forma mais concisa, muitas vezes complementados por outros modos.

Modo Visual: Este modo é particularmente potente nas adaptações audiovisuais. Cenários futuristas, representações visuais de conceitos abstratos (como as dobras dimensionais, “O Problema dos 3 Corpos” em ação, ou a representação dos "sofons"), e efeitos especiais que ilustram fenômenos cosmológicos (estrelas explodindo, espaçonaves em viagem interestelar) são cruciais. As imagens comunicam o que seria difícil ou demorado de explicar apenas verbalmente, ajudando a visualizar modelos complexos e tornando-os mais concretos para o espectador. Por exemplo, a simulação do sistema trissolariano no jogo "Três Corpos" (presente na obra e adaptado visualmente) é uma representação multimodal que permite a compreensão visual da erraticidade e da complexidade da mecânica celeste de três corpos em interação.

Modo Sonoro: Nas adaptações audiovisuais, a trilha sonora e os efeitos sonoros desempenham um papel vital na construção da atmosfera e na ênfase de momentos científicos. Sons que simulam tecnologias avançadas, o silêncio do espaço, ou a tensão de uma descoberta científica contribuem para a imersão e para a amplificação das ideias apresentadas. Embora não comuniquem diretamente conceitos de Física, eles criam um ambiente que intensifica a experiência multimodal e a recepção dos conteúdos.

Inter-relação dos Modos: A força da série para o ensino reside na inter-relação desses modos. O modo verbal, ao descrever uma teoria complexa; o modo visual, ao ilustrar essa teoria com uma imagem ou animação; e o modo sonoro, ao criar uma ambientação que reforce a gravidade ou a maravilha de uma descoberta, atuam em conjunto para construir um sentido mais profundo e multifacetado. É essa combinação que permite que a narrativa científica seja compreensível e engajadora, auxiliando na apreensão de ideias complexas da Física e fomentando o letramento científico dos estudantes. A capacidade de articular essas diferentes linguagens torna a obra um "laboratório" de leitura multimodal para o ensino de Ciências (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013).

3.4 Leitura Multimodal de "O Problema dos 3 Corpos": Ampliando Saberes de Física e Letramento Científico

Aqui, aprofundaremos a análise do potencial pedagógico da série "O Problema dos 3 Corpos" sob a perspectiva da leitura multimodal, detalhando como sua exploração em sala de aula pode catalisar a ampliação de saberes específicos da Física e o desenvolvimento do letramento científico. A seleção dos tópicos a seguir — as contribuições para a ampliação dos saberes de Física, para o desenvolvimento do letramento científico e as propostas de

abordagens pedagógicas interdisciplinares— justifica-se pela intrínseca relação que a obra estabelece entre a ficção e a ciência. A série, com sua rica tapeçaria de modos (verbais, visuais e sonoros), oferece um terreno fértil para a contextualização de conceitos científicos complexos, a discussão da Natureza da Ciência e a promoção de estratégias de leitura crítica, conforme os pressupostos teóricos abordados nas seções anteriores (KRESS, 2010; BYBEE, 1997; LIMA; RICARDO, 2015).

3.5 Contribuições para a Ampliação dos Saberes de Física

A série "O Problema dos 3 Corpos" oferece um campo fértil para a ampliação dos saberes de Física, contextualizando conceitos que, de outra forma, poderiam parecer abstratos ou distantes da realidade dos estudantes. A complexidade do "O Problema dos 3 Corpos" em si, que é central para a narrativa e visualizado de diversas formas (inclusive no jogo de realidade virtual na obra), permite explorar a mecânica celeste para além do sistema Sol-Terra-Lua, introduzindo a imprevisibilidade de sistemas gravitacionais complexos e suas implicações. Este é um exemplo vívido de como a literatura pode contextualizar conceitos científicos e tornar o aprendizado mais engajador, conforme destacado por Lima e Ricardo (2015). Além disso, a série aborda conceitos de astrofísica, como a vida e morte de estrelas, buracos negros, e a vastidão do universo, e conceitos de cosmologia, incluindo a dimensão do espaço-tempo e a possibilidade de universos em outras dimensões, que são representados de maneiras impactantes nas adaptações audiovisuais, aproveitando o potencial do modo visual na construção de significados (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). A ficção científica, nesse caso, funciona como uma ponte, tornando o conhecimento científico mais acessível e interessante, ao mesmo tempo em que, como apontam Ferreira e Raboni (2013) ao analisar Júlio Verne, fomenta a compreensão de fenômenos físicos ao contextualizá-los em narrativas complexas.

A discussão sobre a Natureza da Ciência (NdC) é outro ponto forte que a série permite explorar. "O Problema dos 3 Corpos" não se limita a apresentar conceitos científicos, mas também retrata o processo do fazer científico, com suas investigações, incertezas, descobertas e, crucialmente, seus dilemas éticos. Os personagens, cientistas e agentes de diferentes esferas, são confrontados com as consequências morais e sociais de suas pesquisas e decisões. Essa dimensão cultural e social da ciência, que Carvalho e Reis (2020) defendem como essencial para evitar visões ingênuas ou cientificistas, é vividamente ilustrada na série. Os limites do conhecimento científico e as diferentes formas de construir conhecimento,

incluindo a especulação e a intuição, são constantemente colocados em xeque. Essa exploração da NdC contribui diretamente para um letramento científico mais completo, permitindo aos estudantes compreender que a ciência é uma construção humana, sujeita a influências e com responsabilidades éticas.

A série também se mostra um excelente recurso para a problematização e a investigação de questões científicas. Situações-problema, como a necessidade de desenvolver tecnologias para sobreviver à instabilidade trissolariana, ou a complexidade de decifrar mensagens extraterrestres, são apresentadas de forma a instigar a curiosidade e a busca por soluções. Isso pode ser transposto para a sala de aula, incentivando os estudantes a formular hipóteses, pesquisar conceitos físicos reais que se relacionam com a ficção, e até mesmo propor soluções criativas para os desafios apresentados. A leitura multimodal da série, que combina a narrativa verbal com representações visuais de problemas e soluções, pode estimular a aplicação de estratégias metacognitivas para a compreensão profunda desses cenários (RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022). Ao engajar os alunos em discussões sobre a viabilidade científica das tecnologias e conceitos da série, promove-se o letramento científico no sentido de compreender e utilizar o conhecimento para intervir na realidade (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Finalmente, a diversidade de representações na série é intrínseca à sua capacidade de ampliar os saberes de Física. Conforme a perspectiva de Laburú, Zompero e Barros (2013) sobre Vygotsky e múltiplas representações, a variação de linguagens (verbal, visual, sonora, etc.) e suas representações é um ponto para a apreensão de conceitos, especialmente na Física, onde a abstração é comum. A série utiliza gráficos, diagramas, simulações visuais e efeitos sonoros para ilustrar fenômenos como o Problema dos 3 Corpos, as dobras dimensionais ou a comunicação em diferentes frequências. Essa mescla multimodal permite que os estudantes abordem os mesmos conceitos por diferentes vias sensoriais e cognitivas, iluminando distintos aspectos de um mesmo fenômeno físico e facilitando a construção de significados. A interpretação dessas múltiplas representações é, por si só, uma habilidade fundamental do letramento científico e da compreensão profunda da Física.

3.6 Contribuições para a Desenvolvimento do Letramento

A leitura multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento integral do letramento científico dos estudantes, indo além da mera assimilação de conceitos de Física. Primeiramente, ela aprimora a compreensão da linguagem

científica, que se manifesta não apenas no modo verbal (diálogos, narrações, descrições de teorias), mas também nas representações visuais e sonoras. Ao lidar com a terminologia específica da Física e com os modos de argumentação presentes na obra, os alunos são desafiados a decifrar um universo lexical e semântico próprio da ciência. A série, tanto nos romances quanto nas adaptações audiovisuais, força o estudante a aplicar estratégias metacognitivas para a leitura e interpretação de conteúdos científicos, como proposto por Ribeiro, Rosa e Zoch (2022), uma vez que a complexidade do enredo e dos conceitos exige um planejamento e monitoramento contínuo da compreensão. A capacidade de discernir entre a precisão científica e as licenças poéticas da ficção também é um exercício fundamental de letramento.

Em segundo lugar, a série contribui significativamente para a interpretação de dados e representações científicas. Especialmente nas versões audiovisuais, "O Problema dos 3 Corpos" emprega gráficos, simulações visuais e outros recursos para comunicar fenômenos e dados científicos de forma impactante. Por exemplo, a visualização do campo gravitacional dos três sóis no universo trissolariano, ou a representação dos "sofons" se desdobrando em múltiplas dimensões, são complexas representações multimodais que demandam uma leitura atenta. Essa experiência prática de interpretar diferentes sistemas semióticos (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) é crucial para que os estudantes desenvolvam a habilidade de extrair informações de infográficos, experimentos simulados e outras formas de comunicação científica que são inerentemente multimodais na realidade. Essa habilidade está diretamente ligada à capacidade de compreender o conhecimento científico veiculado em diferentes formatos, um pilar do letramento científico (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Por fim, a série fomenta o pensamento crítico e a capacidade de argumentação científica. "O Problema dos 3 Corpos" não se esquivava de apresentar dilemas éticos profundos e questões sociocientíficas complexas, como o impacto da tecnologia na sociedade, a responsabilidade moral dos cientistas, a natureza da vida inteligente e as implicações de um contato extraterrestre. Ao discutir a viabilidade científica das tecnologias apresentadas e as escolhas morais dos personagens, os estudantes são incentivados a formular seus próprios pontos de vista, a buscar evidências dentro e fora da obra, e a argumentar de forma fundamentada. Essa prática de engajar-se em debates sobre temas que permeiam a ciência, utilizando diferentes linguagens e mídias, fortalece a capacidade de argumentar com base em fatos e informações confiáveis, uma competência central do letramento científico (BYBEE, 1997). Além disso, ao considerar a ciência como uma produção cultural (CARVALHO; REIS,

2020), a série estimula uma visão menos ingênua e mais crítica sobre o conhecimento científico e suas aplicações.

3.7 Propostas de Abordagens Pedagógicas Interdisciplinares

A integração da série "O Problema dos 3 Corpos" no currículo, sob a lente da leitura multimodal, oferece situadas oportunidades para o desenvolvimento de abordagens pedagógicas interdisciplinares que transcendem as barreiras tradicionais entre Língua Portuguesa e Física. Um projeto pode ser estruturado em torno de um episódio específico da série (ou capítulo do livro) que apresente um conceito físico complexo, como o Problema dos 3 Corpos ou a teoria das supercordas, propondo aos alunos uma análise multimodal. Nela, professores de ambas as áreas podem colaborar para guiar os estudantes na identificação de como o modo verbal (diálogos, explicações), o modo visual (animações, gráficos, representações de cenários) e o modo sonoro (trilha, efeitos) atuam em conjunto para construir o significado do conceito físico e suas implicações. Tal abordagem corrobora a importância da diversidade de representações para a construção do conhecimento, alinhando-se com as discussões de Laburú, Zompero e Barros (2013) sobre Vygotsky.

Outra proposta envolve a criação de sequências didáticas focadas em temas sociocientíficos levantados pela série, como as implicações éticas do avanço tecnológico ou a busca por vida extraterrestre. Nesse cenário, o professor de Língua Portuguesa pode orientar a análise crítica de discursos e a produção de textos argumentativos (resenhas, artigos de opinião, roteiros para debates), enquanto o professor de Física aprofunda os conceitos científicos envolvidos e a Natureza da Ciência. A interdisciplinaridade se manifesta na necessidade de os alunos mobilizarem tanto habilidades de leitura e escrita para interpretar e comunicar ideias complexas, quanto o raciocínio científico para fundamentar suas argumentações em evidências, reforçando o letramento científico (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011) e a compreensão da ciência como uma produção cultural (CARVALHO; REIS, 2020).

Adicionalmente, um projeto pode focar na transposição de mídias e na criação de produtos multimodais pelos próprios estudantes. Após a leitura e análise de trechos da série, os alunos poderiam ser desafiados a criar seus próprios infográficos, vídeos curtos, podcasts ou apresentações interativas que expliquem um fenômeno físico abordado na obra. Essa atividade não só fortalece a compreensão dos conceitos, mas também desenvolve a capacidade de comunicação científica em diferentes formatos, valorizando a multimodalidade

como ferramenta expressiva. Ao produzirem esses materiais, os estudantes são levados a aplicar estratégias metacognitivas, planejando como melhor apresentar a informação, monitorando a clareza e a precisão do conteúdo, e avaliando a eficácia da comunicação (RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022).

Essas abordagens, ao utilizarem um material de ficção científica instigante como "O Problema dos 3 Corpos", demonstram o potencial de contextualização do conhecimento científico, conforme sugerido por Lima e Ricardo (2015) e Ferreira e Raboni (2013). Elas permitem que os professores de Língua Portuguesa e Física colaborem ativamente, planejando atividades conjuntas que explorem as múltiplas camadas da série. Por meio da análise multimodal, os estudantes desenvolvem não apenas a compreensão de saberes específicos da Física, mas também aprimoram suas habilidades de leitura crítica e produção de sentido em diferentes linguagens, cultivando um letramento científico mais robusto e uma visão integrada do conhecimento.

3.8 "O Problema dos 3 Corpos" na BNCC do Ensino Médio: Conexões com as Competências e Habilidades

A série "O Problema dos 3 Corpos", quando explorada por meio da leitura multimodal, alinha-se de forma substancial às premissas e objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio (BRASIL, 2018). A BNCC enfatiza o desenvolvimento integral do estudante, promovendo competências e habilidades que transcendem a memorização de conteúdo e visam à formação de cidadãos críticos, criativos e atuantes. A complexidade e a natureza interdisciplinar da obra de Liu Cixin, em suas diversas adaptações, oferecem um terreno fértil para concretizar essa visão curricular, especialmente no que tange às áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Linguagens e suas Tecnologias.

3.9 Relação com as Competências Gerais da BNCC

A exploração multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" constitui um poderoso instrumento para o desenvolvimento das Competências Gerais da Educação Básica, conforme preconizado pela BNCC. A Competência Geral 1 da BNCC, que visa ao conhecimento, é amplamente contemplada, pois a obra de Liu Cixin não apenas apresenta uma ampla tapeçaria narrativa, mas também conceitos profundos da Física e da Cosmologia. Através da leitura e interpretação dos múltiplos modos presentes na série (verbal, visual, sonoro), os estudantes

são desafiados a apropriar-se de conhecimentos das Ciências da Natureza, como a mecânica celeste ou a teoria da relatividade, para compreender fenômenos complexos e intervir na realidade de forma informada e ética. Isso transforma o processo de aprendizagem em algo mais significativo e contextualizado, alinhando-se à perspectiva da contextualização do conhecimento científico presente na literatura (LIMA; RICARDO, 2015).

Adicionalmente, a série "O Problema dos 3 Corpos" estimula diretamente a Competência Geral 2, que se refere ao pensamento científico, crítico e criativo. A trama instiga a curiosidade intelectual ao apresentar mistérios científicos e dilemas existenciais. Os alunos são constantemente convidados a investigar, analisar, formular e resolver problemas, como os desafios impostos pela iminente invasão trissolariana ou a busca por soluções tecnológicas inovadoras dentro da narrativa. A capacidade de criar soluções, mesmo que hipotéticas dentro do universo da ficção científica, com base em princípios científicos, é ativada, promovendo um engajamento ativo com o conhecimento e a Natureza da Ciência. Essa interação com um universo de ficção que se baseia em ciência estimula o desenvolvimento de estratégias metacognitivas para a compreensão de conteúdos complexos (RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022).

A Competência Geral 5, que aborda a cultura digital, encontra na leitura multimodal de "O Problema dos 3 Corpos" um campo fértil para sua aplicação. A série, especialmente em suas versões audiovisuais e no jogo de realidade virtual retratado, demanda que os estudantes compreendam e utilizem as tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. Isso não se limita a consumir conteúdo, mas a decifrar a construção de sentido em diferentes mídias e a reconhecer como as informações são veiculadas por meio da interação entre os modos verbais, visuais e sonoros (KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). A análise crítica de como a ciência é representada nesses meios digitais é crucial para o letramento científico, permitindo aos alunos acessar e produzir informações e conhecimentos de forma mais autônoma e consciente.

Por fim, a Competência Geral 7, que trata da argumentação, é intensamente exercitada ao longo da série. Os dilemas éticos e sociais intrínsecos à narrativa – como as decisões sobre o futuro da humanidade diante de uma ameaça extraterrestre, a moralidade de certas ações científicas ou as implicações de um contato com outras civilizações – fomentam a capacidade dos estudantes de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis. A discussão sobre a Natureza da Ciência, que Carvalho e Reis (2020) destacam como essencial, emerge naturalmente desses debates, promovendo a formulação e defesa de ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência

socioambiental. Isso consolida o letramento científico no sentido de formar cidadãos capazes de participar ativamente de discussões sociocientíficas (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011).

3.10 Habilidades Específicas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

A BNCC, ao reestruturar o Ensino Médio por áreas do conhecimento, confere à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias um papel central na promoção do letramento científico. A exploração da série "O Problema dos 3 Corpos" pela leitura multimodal se alinha diretamente às habilidades específicas dessa área. Na sub-habilidade de Investigar e Analisar, a série é um aspecto possível. Os estudantes podem ser desafiados a investigar fenômenos naturais retratados na obra, como as complexas interações gravitacionais do sistema trissolariano, ou a natureza das partículas subatômicas que compõem os "sofons". Isso envolve a interpretação de dados (sejam eles descritos verbalmente ou representados visualmente nas adaptações), a análise de modelos científicos (ainda que ficcionais, como o modelo de dobra espacial), e a compreensão de como esses modelos buscam explicar a realidade, mesmo que com licenças poéticas. A própria busca por padrões e a formulação de hipóteses, elementos cruciais da investigação científica, são estimuladas pela trama instigante da série.

No que tange à sub-habilidade de Compreender e Utilizar, a série "O Problema dos 3 Corpos" proporciona um contexto rico para que os estudantes desenvolvam a capacidade de utilizar o conhecimento científico para explicar fenômenos complexos e para propor soluções para os dilemas apresentados. Por exemplo, a compreensão de princípios de termodinâmica e transferência de calor é essencial para entender os desafios de sobrevivência planetária enfrentados pelos trissolarianos. A necessidade de desenvolver tecnologias para a defesa da Terra ou para a comunicação interestelar exige que os alunos mobilizem conceitos de física para avaliar a plausibilidade das soluções propostas na ficção e, a partir delas, discutir a aplicação de princípios científicos reais. Essa abordagem estimula a tomada de decisões informadas e a conexão entre o saber científico e suas aplicações no mundo real, conforme o objetivo de Sasseron e Carvalho (2011) para o letramento científico.

A sub-habilidade de Argumentar e Comunicar é igualmente beneficiada pela leitura multimodal da série. Os complexos cenários de "O Problema dos 3 Corpos" geram inúmeros temas para debate, como a estratégia do "dark forest", a ética da engenharia genética ou as consequências do primeiro contato com uma civilização alienígena. Os estudantes são

incentivados a argumentar sobre temas científicos e sociocientíficos, utilizando os conhecimentos de Física adquiridos e as informações extraídas dos diferentes modos de significação da série. Essa prática de argumentação, que é central para o fazer científico, é aprimorada à medida que os alunos precisam comunicar ideias de forma clara e fundamentada, seja oralmente em debates, seja por escrito em análises críticas. A diversidade de linguagens e mídias empregadas na série (texto, imagem, som) serve como um modelo para que os próprios estudantes desenvolvam a fluência na comunicação científica em formatos multimodais, ampliando seu repertório para além da escrita tradicional.

Diante disso, a série auxilia na compreensão da Natureza da Ciência (NdC), um aspecto transversal fundamental das habilidades da BNCC para as Ciências da Natureza. Ao analisar as interações entre cientistas, políticos e militares na série, os estudantes podem refletir sobre como o conhecimento científico é construído, influenciado por contextos sociais e históricos, e como ele pode ser usado para fins diversos. A série expõe a complexidade do processo científico, suas incertezas e a importância da ética na pesquisa e na aplicação da ciência, o que se alinha à visão de Carvalho e Reis (2020) sobre o diálogo entre ciência e cultura. A leitura multimodal permite que os alunos não apenas captem os "fatos" científicos, mas também compreendam o "como" e o "porquê" da ciência, tornando-os mais críticos em relação às informações científicas que circulam na sociedade (BYBEE, 1997).

3.11 Habilidades Específicas da Área de Linguagens e suas Tecnologias (em apoio ao letramento científico)

Ainda que o foco principal do artigo resida na Física e no letramento científico, a natureza multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" estabelece uma interface orgânica e indissociável com as Habilidades Específicas da Área de Linguagens e suas Tecnologias. Esta área, conforme a BNCC, tem como um de seus objetivos a formação de leitores e produtores competentes em diversas linguagens e mídias. A série, por sua complexidade semiótica (KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006), torna-se um material privilegiado para que os estudantes desenvolvam a capacidade de analisar, comparar e avaliar textos multimodais que veiculam informações científicas. Isso significa que, ao interagir com as adaptações audiovisuais, por exemplo, os alunos podem decifrar como a montagem visual, a trilha sonora e os diálogos se articulam para apresentar conceitos físicos ou dilemas éticos, percebendo as nuances e intencionalidades presentes na comunicação científica, o que os torna leitores mais críticos de quaisquer textos em circulação.

A série também permite que os estudantes compreendam o funcionamento das linguagens (verbal, visual, sonora, etc.) e seus recursos expressivos para a construção de sentidos em contextos científicos. Em "O Problema dos 3 Corpos", a grandiosidade dos fenômenos cosmológicos e a complexidade das tecnologias extraterrestres são frequentemente comunicadas através de uma combinação de descrições verbais ricas e impactantes imagens e sons. Ao analisar como essa sinergia entre os modos ocorre – por exemplo, como a trilha sonora intensifica a tensão de uma descoberta científica ou como os efeitos visuais ilustram as consequências de "O Problema dos 3 Corpos" –, os alunos aprimoram sua percepção sobre as escolhas semióticas e os efeitos de sentido que elas produzem. Essa compreensão aprofundada das linguagens é fundamental para o letramento científico, pois a ciência não é apenas um corpo de conhecimento, mas também uma forma de comunicação (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013).

Além disso, a obra de Liu Cixin, ao apresentar teorias científicas e conceitos complexos, muitas vezes por meio de diálogos e narrativas, propicia um ambiente de aprendizado para que os estudantes desenvolvam habilidades de leitura textual mais aprofundadas. A capacidade de identificar argumentos, reconhecer a progressão temática e inferir significados implícitos em textos que contêm jargão científico ou conceitos filosóficos relacionados à ciência é crucial. Tal exercício, mesmo que em um contexto de ficção, prepara os alunos para a leitura de textos científicos autênticos, demandando a aplicação de estratégias metacognitivas que os ajudem a controlar sua compreensão e a identificar pontos de dificuldade, como sugerido por Ribeiro, Rosa e Zoch (2022). A ficção científica, nesse sentido, serve como um "laboratório" seguro para o aprimoramento dessas competências linguísticas em um contexto científico.

Ademais, a interdisciplinaridade inerente à série "O Problema dos 3 Corpos" reforça a importância das habilidades de Linguagens no apoio ao letramento científico. Ao engajar-se com a obra, os estudantes são estimulados a produzir seus próprios textos e discursos sobre temas científicos e suas implicações sociais. Isso pode envolver a elaboração de resenhas críticas, a participação em debates argumentativos sobre dilemas éticos da ciência ou a criação de conteúdos que expliquem fenômenos físicos de forma acessível. Essa produção de textos e discursos exige a mobilização de competências linguísticas para organizar ideias, selecionar vocabulário adequado e estruturar argumentos de forma coesa e coerente, utilizando, quando pertinente, os recursos multimodais aprendidos na análise da série. Assim, a área de Linguagens e suas Tecnologias não apenas complementa, mas fortalece ativamente o desenvolvimento do letramento científico.

3.12 Potencial para os Itinerários Formativos

A flexibilização curricular do Novo Ensino Médio, instituída pela BNCC, visa proporcionar aos estudantes um percurso formativo mais alinhado aos seus interesses e projetos de vida, por meio dos Itinerários Formativos. A proposta de explorar a série "O Problema dos 3 Corpos" sob a ótica da leitura multimodal se encaixa de forma excepcional nesse modelo, oferecendo um material rico para aprofundamentos e eletivas. Em Itinerários voltados para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a série de Liu Cixin é um convite para aprofundar temas como Astrofísica, Cosmologia (com a discussão do Problema dos 3 Corpos, buracos negros, e a expansão do universo), Mecânica Quântica e Ética na Ciência. Os alunos podem, por exemplo, desenvolver projetos de pesquisa sobre a viabilidade das tecnologias retratadas (como as da dobra espacial ou a comunicação subatômica), criar simulações de fenômenos físicos complexos ou mesmo prototipar soluções para desafios inspirados na obra, o que corrobora a importância da contextualização do conhecimento científico (LIMA; RICARDO, 2015).

Paralelamente, para os Itinerários de Linguagens e suas Tecnologias, a série oferece um vasto material para estudos aprofundados sobre o gênero da ficção científica, a análise crítica de narrativas multimodais e a produção de discursos em diferentes linguagens. Os estudantes podem desenvolver roteiros adaptados, criar podcasts ou ensaios visuais que analisem os aspectos linguísticos e discursivos da ciência na obra, ou debater sobre como a linguagem e a multimodalidade influenciam a percepção pública da ciência e de dilemas éticos. Essa abordagem permite aprofundar habilidades de leitura e produção textual em contextos complexos, explorando a semiótica de Kress (2010) e Kress e van Leeuwen (2006) na prática. A série, ao apresentar a ciência como parte da cultura (CARVALHO; REIS, 2020), enriquece a formação cultural e comunicativa dos estudantes, preparando-os para atuar em um mundo onde a informação é cada vez mais multimodal.

A natureza transdisciplinar da série "O Problema dos 3 Corpos" possibilita, ainda, a criação de itinerários integradores, nos quais as áreas de Ciências da Natureza e Linguagens se complementam de forma orgânica. Projetos como a criação de um "guia de sobrevivência em um sistema trissolariano" ou um "documentário ficcional" sobre a humanidade pós-contato alienígena exigem a mobilização conjunta de saberes da Física para embasar as informações e de habilidades de linguagem para comunicar esses saberes de forma eficaz e engajadora em múltiplos formatos. Essa colaboração entre as áreas reforça a visão de que o letramento científico não é uma responsabilidade exclusiva das Ciências, mas um esforço

conjunto que envolve a compreensão e produção de diversas linguagens (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Essa flexibilidade na aplicação da série "O Problema dos 3 Corpos" nos Itinerários Formativos do Ensino Médio não apenas promove um aprendizado contextualizado e significativo, mas também atende aos interesses e potencialidades dos estudantes, incentivando o engajamento e a autonomia. Ao trabalhar com um material que eles já consomem em seu cotidiano, a escola cria pontes entre o universo juvenil e o conhecimento científico, tornando a Física mais acessível e o letramento científico uma experiência vibrante e relevante para a formação integral do aluno (BYBEE, 1997; RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a investigar o potencial da leitura multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" para a ampliação dos saberes de Física e o desenvolvimento do letramento científico no Ensino Médio. Ao longo das seções, demonstrou-se como a obra de Liu Cixin, em suas diversas materializações (literária e audiovisual), oferece um cenário fértil para a contextualização de conceitos complexos da Física (como mecânica celeste, astrofísica e cosmologia), bem como para a discussão aprofundada da Natureza da Ciência e de dilemas sociocientíficos. A gama multimodal da série, evidenciada pela interação dos modos verbal, visual e sonoro, é o catalisador que torna esses conteúdos mais acessíveis e engajadores, permitindo que os estudantes transitem entre diferentes linguagens e construam significados de forma mais completa (KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006).

Em resposta à questão de pesquisa – "Como a leitura multimodal da série 'O Problema dos 3 Corpos' pode ser empregada como estratégia pedagógica para promover a ampliação dos saberes de Física e o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes do Ensino Médio, em consonância com as competências e habilidades da BNCC?" –, conclui-se que a série atua como um recurso didático de grande valia. Sua utilização permite que os professores articulem o ensino de Física e Língua Portuguesa, transformando o "O Problema dos 3 Corpos" e outros conceitos em pontos de partida para investigações e debates. A complexidade narrativa e a profundidade dos temas científicos incitam o pensamento crítico e a capacidade argumentativa, ao passo que a diversidade de representações da obra estimula o desenvolvimento de habilidades de interpretação de dados e fenômenos em múltiplos formatos (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013). Assim, a leitura multimodal da série se

configura como uma estratégia situada para promover um letramento científico ativo e significativo.

As contribuições da proposta alinham-se profundamente às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que tange às competências gerais (como as de Conhecimento, Pensamento Científico, Cultura Digital e Argumentação) e às habilidades específicas das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens. A série "O Problema dos 3 Corpos" proporciona um contexto autêntico para que os estudantes investiguem, analisem, compreendam e utilizem o conhecimento científico para explicar fenômenos e tomar decisões, ao mesmo tempo em que aprimoram suas habilidades de comunicação em diferentes linguagens. Essa abordagem interdisciplinar não só enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também fomenta a formação de cidadãos mais críticos, capazes de transitar em um mundo complexo e de participar de discussões sociocientíficas de forma informada (BYBEE, 1997; SASSERON; CARVALHO, 2011).

É importante ressaltar, contudo, que o presente estudo possui limitações inerentes à sua natureza bibliográfica e documental. Embora tenha mapeado o potencial pedagógico da série e articulando-o com o referencial teórico e curricular, este trabalho não envolveu a aplicação prática em sala de aula nem a coleta de dados empíricos sobre a efetividade da proposta com estudantes. A análise se concentrou na obra como um objeto de estudo, e não na sua recepção e nos resultados de aprendizagem em um contexto educacional real. Adicionalmente, a abordagem de uma obra tão vasta como "O Problema dos 3 Corpos" foi seletiva, focando nos aspectos mais relevantes para a Física e o letramento científico, sem esgotar todas as suas possibilidades de exploração.

Para futuras pesquisas, sugere-se a implementação de sequências didáticas baseadas na leitura multimodal da série "O Problema dos 3 Corpos" em turmas do Ensino Médio, com posterior avaliação dos impactos na ampliação dos saberes de Física e no desenvolvimento do letramento científico dos estudantes. Estudos de caso ou pesquisas-ação poderiam fornecer dados empíricos valiosos sobre as estratégias metacognitivas mobilizadas pelos alunos (RIBEIRO; ROSA; ZOCH, 2022) e a efetividade das abordagens interdisciplinares propostas. Além disso, investigações poderiam explorar a aplicação de outras obras de ficção científica com potencial multimodal e científico, aprofundando o diálogo entre ciência, arte e educação, e aprimorando o papel da ficção na contextualização e no engajamento com a ciência na escola.

REFERÊNCIAS

- BYBEE, R. W. **Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices**. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997.
- KRESS, G. **Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication**. New York: Routledge, 2010.
- KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading Images: The Grammar of Visual Design**. 2. ed. London: Routledge, 2006.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011.
- CARVALHO, T. de A.; REIS, J. C. Diálogos entre Ciência e Arte: Uma leitura a partir da obra de Remedios Varo para um Ensino sobre as Ciências. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, Florianópolis, v. 37, n. 1, p. 173–196, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p173>.
- FERREIRA, J. C. D.; RABONI, P. C. de A. A ficção científica de Júlio Verne e o ensino de Física: uma análise de “Vinte Mil Léguas Submarinas”. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 84–103, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p84>.
- LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. de F.; BARROS, M. A. Vygotsky e múltiplas representações: leituras convergentes para o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 7–24, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p7>.
- LIMA, L. G. de; RICARDO, E. C. Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 577–617, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p577>.
- RIBEIRO, C. de A. G.; ROSA, C. T. W. da; ZOCH, A. N. Estratégias metacognitivas para leitura de textos científicos: avaliação de um modelo utilizado em aulas virtuais síncronas. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, Florianópolis, v. 39, n. 2, p. 381–410, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2022.e84219>.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LIU, C. **O Problema dos 3 Corpos**. Tradução de Leonardo Alves. São Paulo: Suma, 2016.

BENIOFF, D; WEISS, D. B; WOO, A. **The Three-Body Problem**. Produção: Netflix. Estados Unidos: Netflix, 2024. 1 temporada.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

I. S. ILDEBRAND. Leitura Multimodal da Série "O Problema dos 3 Corpos": Ampliando Saberes de Física e Letramento Científico no Ensino Médio. **Rev. FSA**, Teresina, v. 22, n. 9, art. 5, p. 92-116, set. 2025.

Contribuição dos Autores	I. S. Ildebrand
1) concepção e planejamento.	X
2) análise e interpretação dos dados.	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X