


TERRA E COSMOS: ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ASTRONOMIA A PARTIR DO FILME GRAVIDADE (2013)

EARTH AND COSMOS: INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION AND ASTRONOMY BASED ON THE FILM GRAVITY (2013)

TIERRA Y COSMOS: ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ASTRONOMÍA BASADOS EN LA PELÍCULA GRAVITY (2013)

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-211>

Data de submissão: 18/09/2025

Data de publicação: 18/10/2025

Guilherme Aparecido de Carvalho

Mestrando em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena

E-mail: gui.carvalho.gui@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8254-4575>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8128949551172426>

Maristela Rosso Walker

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena

E-mail: maristelawalker@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7245-1968>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0575598592447642>

Rosangela Araujo Xavier Fujii

Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena

E-mail: rosangelafujii@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7909-0676>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3295825457060769>

Diego Machado Ozelame

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena

E-mail: diegoozelame@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5202-3261>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5689484574778255>

Carlos Frederico Charret Brandt

Doutor em Astronomia

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Santa Helena

E-mail: carlosbrandt@utfpr.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8100430052916106>

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade de utilização do filme *Gravidade* (2013) para promoção da Educação Ambiental junto aos estudantes do Ensino Médio. A proposta pedagógica visa integrar conceitos como a física do espaço, a ecologia do planeta Terra e os desafios ambientais da exploração espacial, utilizando cenas do filme para fomentar a reflexão dos estudantes sobre a sustentabilidade e a preservação da vida no planeta. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com base na Análise de Conteúdo, que permitiu a emergência de três categorias de análise: (1) A Física e a Natureza: a vida no espaço e o meio ambiente; (2) Ecologia: reflexões sobre o planeta Terra e sustentabilidade; e (3) Desafios Ambientais das Viagens Espaciais: impactos na saúde mental dos astronautas. De forma geral, o estudo revelou, conforme já defendido em pesquisas acadêmicas, a viabilidade de uso do cinema como recurso didático alternativo para um ensino mais atraente, significativo, crítico e alinhado com as urgências ambientais contemporâneas e implementação da educação ambiental no Ensino Médio.

Palavras-chave: Cinema. Ensino de Ciências. Interdisciplinaridade. Sustentabilidade Ambiental.

ABSTRACT

This study aims to analyze the feasibility of using the film *Gravity* (2013) to promote Environmental Education among high school students. The pedagogical proposal seeks to integrate concepts such as the physics of space, the ecology of planet Earth, and the environmental challenges of space exploration, using film scenes to stimulate students' reflection on sustainability and the preservation of life on the planet. The research adopted a qualitative approach, based on Content Analysis, which allowed the emergence of three categories: (1) Physics and Nature: life in space and the environment; (2) Ecology: reflections on planet Earth and sustainability; and (3) Environmental Challenges of Space Travel: impacts on astronauts' mental health. Overall, the study revealed, in line with previous academic research, the feasibility of using cinema as an alternative teaching resource for a more engaging, meaningful, and critical education aligned with contemporary environmental urgencies and the implementation of Environmental Education in high school.

Keywords: Cinema. Science Education. Interdisciplinarity. Environmental Sustainability.

RESUMEN

Este estudio busca analizar la viabilidad de utilizar la película *Gravedad* (2013) para promover la Educación Ambiental entre estudiantes de secundaria. La propuesta pedagógica busca integrar conceptos como la física del espacio, la ecología del planeta Tierra y los desafíos ambientales de la exploración espacial, utilizando escenas de la película para fomentar la reflexión del alumnado sobre la sostenibilidad y la preservación de la vida en la Tierra. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, basado en el Análisis de Contenido, que permitió el surgimiento de tres categorías de análisis: (1) Física y Naturaleza: la vida en el espacio y el medio ambiente; (2) Ecología: reflexiones sobre el planeta Tierra y la sostenibilidad; y (3) Desafíos Ambientales de los Viajes Espaciales: impactos en la salud mental de los astronautas. En general, el estudio reveló, como se ha defendido previamente en la investigación académica, la viabilidad de utilizar el cine como un recurso didático alternativo para una enseñanza más atractiva, significativa y crítica, alineada con las emergencias ambientales contemporáneas, y para la implementación de la educación ambiental en la secundaria.

Palabras clave: Cine. Educación Científica. Interdisciplinariedad. Sostenibilidad Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A relação entre o ser humano e o meio ambiente tem sido marcada por uma lógica de dominação e exploração, refletindo uma trajetória histórica orientada pela ganância e pelo desejo de controle. Desde os primórdios, a humanidade tem utilizado os recursos naturais de forma intensiva, promovendo desequilíbrios ecológicos em nome do progresso. O uso de tecnologias como a bomba atômica, usinas nucleares, agrotóxicos, resíduos não biodegradáveis, simboliza os riscos de um desenvolvimento dissociado da ética e da sustentabilidade. Diante disso, é urgente repensar práticas cotidianas e adotar uma nova percepção ambiental, pautada no respeito à vida e aos limites do planeta (RUSCHEINSKY, 2009).

Muitas tecnologias, embora tenham impulsionado o desenvolvimento econômico, industrial e social, também causaram impactos ambientais significativos, exigindo equilíbrio entre avanço e preservação e a prevalência da ótica da sustentabilidade. Em resposta a tais desafios, a Educação Ambiental (EA) surge como um campo essencial para a formação crítica e o engajamento social. Com base em uma visão transformadora, a EA permite a percepção dos riscos ambientais e a adoção de práticas mais sustentáveis.

Esses riscos estão profundamente enraizados no modelo econômico neocapitalista, que transforma os recursos naturais em mercadorias de baixo valor agregado, exploradas de forma predatória e insustentável. Essa lógica de mercado prioriza o lucro imediato em detrimento da preservação ambiental e da justiça social, aprofundando desigualdades e acelerando a degradação dos ecossistemas. Embora a mídia alerte sobre desastres ambientais, esses temas muitas vezes são ofuscados revelando uma cultura de distração que silencia as urgências socioambientais do nosso tempo.

A linguagem cinematográfica, ao articular imagens, som e narrativa, constitui um recurso estratégico da Educação Ambiental, capaz de engajar cognição e percepção sensorial na análise das relações entre sociedade e natureza. Segundo Fabris (2008), o cinema constrói sentidos complexos que estimulam reflexão crítica sobre questões socioambientais. Nesse contexto, a Educação Ambiental Crítica, na perspectiva de Enrique Leff (2009), adota uma abordagem integrada, considerando dimensões ecológicas, sociais, culturais e econômicas como inseparáveis. Formar sujeitos ambientalmente conscientes envolve interpretar, problematizar e intervir eticamente nos desafios socioambientais, promovendo práticas alinhadas à sustentabilidade e à justiça ambiental (GUIMARÃES *et al.*, 2024).

O uso de filmes em sala de aula se revela um recurso pedagógico eficaz, ao permitir a abordagem interdisciplinar de temas ambientais. Um exemplo significativo é o filme *Gravidade* (2013), que aborda a sobrevivência humana em meio ao ambiente hostil do espaço sideral.

Este estudo propõe-se a analisar como o filme pode ser explorado pedagogicamente para fomentar a sensibilização ambiental de estudantes do Ensino Médio. Busca-se compreender de que forma a linguagem cinematográfica propicia uma aprendizagem interdisciplinar, integrando as Ciências da Natureza — Física, Química e Biologia — e dialogando com as Ciências Exatas e Humanas. A abordagem visa formar sujeitos críticos, conscientes e responsáveis, capazes de interpretar, problematizar e intervir eticamente frente aos desafios socioambientais contemporâneos.

2 METODOLOGIA

Neste estudo, optou-se por uma abordagem qualitativa, que proporciona uma investigação aprofundada sob a ótica do pesquisador, orientada pelo rigor metodológico e pela crítica reflexiva. A metodologia adotada foi a Análise de Conteúdo, conforme delineada por Bardin (2016) e Franco (2005).

A Análise de Conteúdo (AC) é um conjunto de técnicas que tem como finalidade interpretar e sistematizar comunicações — sejam elas verbais, visuais, gestuais ou documentais — com o intuito de alcançar uma leitura objetiva e crítica do material analisado. Segundo Franco (2005), a AC envolve a decomposição do conteúdo em unidades significativas, permitindo inferências sobre sentidos, contextos e implicações ideológicas presentes nos discursos.

O Quadro 2 apresenta as três etapas clássicas da Análise de Conteúdo, conforme Franco (2005):

Quadro 1: Etapas da Análise de Conteúdo

Etapa	Método
Pré-análise	Leitura flutuante dos dados e definição do corpus da pesquisa. Interpretações e hipóteses iniciais são construídas nessa etapa.
Exploração do material	Codificação dos dados com identificação de palavras-chave e categorias emergentes.
Tratamento dos resultados	Análise e interpretação dos dados categorizados, possibilitando inferências e conclusões.

Fonte: Adaptado de Franco (2005).

Para a análise do filme *Gravidade* (2013), foram realizadas três exibições completas da obra. A partir desse processo, foram selecionadas 15 cenas-chave que compõem o *corpus* da pesquisa. As cenas escolhidas foram organizadas em unidades de contexto e unidades de análise, de acordo com temas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, especialmente nos eixos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

As categorias que emergiram foram definidas e apresentadas no Quadro 3, sendo que no presente artigo serão apresentados somente os resultados relacionados à unidade 01.

Quadro 2 – Categorias a serem analisados a partir do filme *Gravidade* (2013)

Unidade de Contexto	Unidade de Análise
01 - A Física e a Natureza: A vida no espaço e o meio ambiente	Forças gravitacionais no espaço; órbitas e trajetórias espaciais
02 - Ecologia: Reflexões sobre o Planeta Terra e sustentabilidade	Tecnologia de naves; detritos espaciais; rotina de astronautas
03 - Desafios Ambientais nas Viagens Espaciais	Solidão; resiliência; impactos à saúde mental

Fonte: Autoria própria (2025).

Essas categorias passam pelo tratamento dos resultados que são a inferência e interpretação, analisados à luz do referencial teórico, buscando dar significado aos dados e atender ao objetivo da pesquisa ou a questão que se pretende responder: Quais as possibilidades pedagógicas do filme *Gravidade* (2013) para o ensino de educação ambiental crítica? Na sequência apresentamos o resultado da Unidade 1.

3 RESULTADOS

O avanço das pesquisas científicas ao redor do mundo tem se intensificado significativamente nas últimas décadas, especialmente no campo da exploração espacial. O crescente número de artefatos enviados ao espaço tem gerado uma problemática ambiental ainda pouco discutida fora dos círculos especializados: os detritos espaciais. Com o aumento exponencial de lançamentos, estes resíduos em órbita representam um risco crescente de colisões em cadeia entre objetos orbitais, tornando a região ao redor da Terra cada vez mais inóspita para novas missões (RÓDOLFO, 2010). Nesse contexto, a

Educação Ambiental se mostra fundamental para ampliar a compreensão dos impactos não apenas terrestres, mas também extraterrenos das atividades humanas.

A mídia, por sua vez, surge como uma potente ferramenta educativa. Paulo Freire (2020) destaca que recursos audiovisuais, como o vídeo, devem ser considerados objetos de curiosidade e investigação, capazes de estimular o pensamento crítico tanto no educador quanto no educando.

De acordo com Bianchessi (2023) e Silverstone (2025), os meios de comunicação exercem forte influência na construção das subjetividades, e influenciam diretamente a formação do sujeito contemporâneo

Fischer (2007), aponta a existência de uma transformação comportamental promovida pelas novas formas de interação social, que não se restringe à simples recepção de conteúdo. Dessa maneira, o cinema torna-se um recurso pedagógico eficaz para fomentar a Educação Ambiental Crítica, ao permitir que os estudantes reflitam sobre os impactos das ações humanas — inclusive no espaço — e compreendam sua responsabilidade na construção de um futuro sustentável. Nesse sentido, a problemática sobre o lixo espacial configura-se como temática a ser explorada sob o ponto de vista ambiental, econômico, ético e científico.

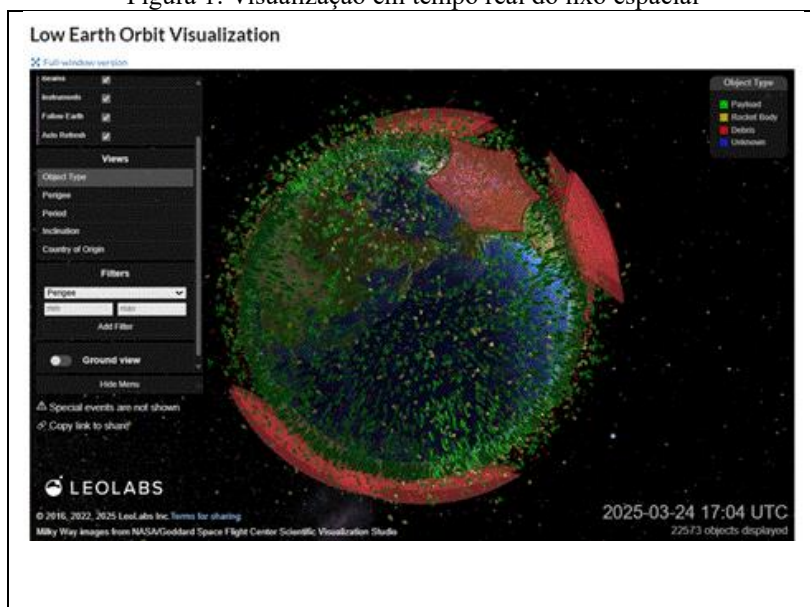
3.1 REFLEXOS DE LIXO E FRAGMENTOS ESPACIAIS

O lixo espacial configura-se como uma crescente preocupação da comunidade científica, de empresas e de agentes envolvidos na exploração espacial, pois representa um risco significativo às operações espaciais. Se não for devidamente controlado e monitorado, pode ocasionar prejuízos consideráveis ao meio ambiente e à sociedade em geral. Isso se torna ainda mais relevante diante da perspectiva de aumento no lançamento de missões espaciais, satélites e outros objetos artificiais em órbita terrestre, impulsionado pelo interesse de diversos países que estão adquirindo ou já possuem tecnologia para tais fins, bem como pela crescente demanda social e governamental por essas tecnologias (CARNEIRO *et al.*, 2002).

A plataforma LeoLabs, que oferece uma visualização em tempo real do lixo espacial, desempenha papel fundamental na educação ambiental ao ilustrar a problemática crescente dos detritos orbitais. Por meio de sua interface interativa, usuários podem acompanhar os movimentos de satélites e fragmentos espaciais, o que favorece uma compreensão mais aprofundada dos riscos ambientais associados à poluição espacial. Essa ferramenta é essencial para sensibilizar estudantes, pesquisadores e o público em geral sobre os impactos negativos do lixo espacial, tanto para a segurança das missões quanto para o equilíbrio dos ecossistemas terrestres. Ao integrar tecnologia e educação ambiental, a LeoLabs proporciona uma abordagem inovadora para engajar as futuras gerações na preservação do

espaço, evidenciando a urgência de soluções para a gestão e mitigação desses resíduos (LEOLABS, 2025).

Figura 1: Visualização em tempo real do lixo espacial



Fonte: Disponível em: <https://platform.leolabs.space/visualization>. Acesso em 24/03/2025.

O lixo espacial é constituído por diversos destroços e partes de foguetes descartados durante lançamentos, formando uma camada de detritos orbitais ao redor da Terra. Segundo a NASA (*NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION*) e a ESA (*EUROPEAN SPACE AGENCY*), estima-se que existam aproximadamente 500 mil fragmentos de lixo espacial com tamanhos entre 1 e 10 centímetros orbitando o planeta, concentrados principalmente a cerca de dois mil quilômetros de altitude (AEB, 2015). A NASA monitora todos os fragmentos maiores que um centímetro devido à sua capacidade de movimentação em altas velocidades, o que representa ameaça direta às naves espaciais e até à segurança na superfície terrestre (CRISTIANNI, 2011).

A exploração comercial do espaço teve forte impulso com o avanço das telecomunicações, que utilizam satélites em órbitas específicas para transmissão e recepção de dados em tempo real. Conforme Haykin e Moher (2009) os primeiros satélites de comunicação, como o Score I, lançado em 1958, operam em órbitas baixas. A partir do lançamento do satélite Syncom, em 1963, as órbitas geossíncronas passaram a ser amplamente utilizadas, hoje concentrando a maioria dos satélites para telecomunicações, meteorologia, defesa e pesquisas científicas.

Antes do lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, em 1957, já existia no espaço próximo à Terra pequenas partículas naturais chamadas meteoroides, fragmentos de meteoritos maiores que não se desintegraram completamente ao entrar na atmosfera. Estima-se que cerca de 200

kg desses fragmentos estejam presentes na região orbital, mas sua quantidade é relativamente baixa, não representando ameaça significativa para as operações espaciais (*ORBITAL DEBRIS RESEARCH*, 2002, p. 1).

Os detritos espaciais representam riscos ao reentrar nas camadas inferiores da atmosfera terrestre, comportando-se como meteoritos ao colidirem com o solo. Durante a reentrada, esses objetos geralmente se incendiam devido ao atrito com o ar, desintegrando-se parcialmente. Contudo, fragmentos maiores podem chegar à superfície em forma de bolas de fogo, aumentando os riscos associados (TIRONE, 2016).

O lixo espacial forma uma nuvem de objetos artificiais que orbitam a Terra a velocidades próximas de 35.000 km/h, variando em tamanho e massa desde pequenos fragmentos até peças que podem pesar toneladas. Esse cenário exige atenção constante da comunidade internacional para evitar colisões e garantir a sustentabilidade das atividades espaciais (TIRONE, 2016), como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Lixo Espacial: Riscos e Sustentabilidade em Órbita Terrestre



Fonte: Disponível em: <https://encurtador.com.br/g3MFC>. Acesso em: 19/03/2025.

3.2 PERIGOS PARA O BEM-ESTAR SOCIAL

Os detritos espaciais representam um perigo potencial quando entram na atmosfera terrestre. Embora fragmentos pequenos normalmente se desintegram ao penetrar nas camadas mais densas da atmosfera, destroços maiores e feitos de materiais resistentes podem atingir a superfície, causando danos materiais e até vítimas (MOURÃO, 1984).

Um exemplo emblemático é a destruição do satélite meteorológico chinês por um míssil em 2007, que gerou milhares de fragmentos rastreáveis por equipamentos na Terra e possivelmente

milhões de fragmentos menores, não rastreados, mas igualmente perigosos para outros satélites e espaçonaves tripuladas (MORENO, 2008).

Caso o espaço se tornasse inutilizável devido à poluição por detritos, a sociedade sofreria graves consequências, uma vez que os satélites em órbita são essenciais para a transmissão de dados, sinais de rádio, televisão, telefonia, previsão meteorológica, monitoramento climático, imagens para mapeamento, controle ambiental, acompanhamento de veículos e animais, observação astronômica, entre outras funções (CLARKE, 1968; MOURÃO, 1984; SAGAN, 1996; NOGUEIRA, 2005; SOBREIRA, 2005; MORENO, 2008).

Com o aumento da quantidade de lixo espacial, cresce também o risco de danos a equipamentos essenciais ao ser humano. Em situações extremas, a presença excessiva de detritos pode inviabilizar voos espaciais tripulados, devido ao alto risco de colisões com fragmentos, ameaçando a vida dos astronautas e causando o colapso dos programas espaciais (RÓDOLFO, 2010)

O Centro Espacial Johnson, da NASA, é responsável pelo desenvolvimento de tecnologias avançadas para o monitoramento e a mitigação de detritos orbitais. Entre elas, destacam-se os modelos EVOLVE, que simula cenários de mitigação ao longo do tempo, e ORDEM2000, voltado à modelagem computacional de regiões com maior densidade de resíduos. Ambas as ferramentas, de acesso público, são amplamente utilizadas no planejamento de missões e em pesquisas em engenharia aeroespacial. Conforme Johnson (2001), esses sistemas são fundamentais para a previsão da dinâmica orbital e para a prevenção de colisões, contribuindo para uma ocupação mais segura e sustentável do espaço.

O termo "bombas-relógio" refere-se a objetos inativos, como satélites e fragmentos, que orbitam a Terra em trajetórias instáveis e podem colidir a qualquer momento com outros detritos, gerando novos fragmentos e aumentando os riscos para infraestruturas espaciais.

Segundo McKnight (2001), detritos espaciais são um tema complexo e de difícil abordagem internacional, o que faz com que as ações sejam geralmente superficiais até que ocorram colisões graves ou que especialistas prevejam eventos críticos. Um estudo recente apontou cerca de 200 objetos como "bombas-relógio", cujo potencial para causar um efeito cascata, conhecido como "síndrome de Kessler", representa um ciclo de colisões e geração contínua de detritos, tornando o ambiente espacial cada vez mais perigoso para futuras missões.

Sem a influência da queda orbital causada pela gravidade e reentrada na atmosfera, o crescimento da população de objetos espaciais seria ainda maior. Até a data desse estudo, mais de 15.000 objetos catalogados já se desintegraram na atmosfera, e em períodos de alta atividade solar, o número de objetos catalogados chegou a diminuir temporariamente, indicando um equilíbrio dinâmico entre criação e perda de detritos. A magnitude futura da população de lixo espacial depende desse

equilíbrio, variando conforme altitude e taxa de crescimento ou decrescimento em cada zona orbital (CARNEIRO *et al.*, 2002)

O aumento do lixo espacial, especialmente dos 200 objetos mais perigosos, preocupa especialistas, pois pode comprometer a segurança de satélites comerciais, governamentais e missões tripuladas à Estação Espacial Internacional (ISS). O monitoramento dessas “bombas-relógio” é fundamental para minimizar riscos e proteger a infraestrutura espacial.

Diante dos desafios apresentados pelo lixo espacial, propõe-se uma discussão sob a ótica ambiental para a preservação do planeta e do espaço próximo. Isso inclui o engajamento da população, informando-a sobre as condições da exosfera e capacitando indivíduos para participar criticamente de discussões sobre o uso de tecnologias espaciais e seus impactos sociais, como o acúmulo de resíduos orbitais (MIRANDA *et. al.*, 2015).

Essa discussão está diretamente ligada à necessidade de práticas mais responsáveis e sustentáveis no uso e desenvolvimento de tecnologias espaciais, promovendo a busca por soluções que minimizem os efeitos adversos do lixo espacial e equilibrando desenvolvimento tecnológico com preservação ambiental.

3.3 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E A ASTRONOMIA

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018, a Astronomia foi consolidada como um dos eixos temáticos a serem trabalhados em todas as séries da Educação Básica, desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Apesar dessa inserção curricular, o ensino de Astronomia ainda enfrenta desafios significativos nas escolas brasileiras. Pesquisas recentes indicam que muitos docentes carecem de formação específica na área e enfrentam dificuldades devido à falta de recursos didáticos adequados e tempo para preparação de aulas (BARTELMES; MORAES, 2011; LANGHI *et al.*, 2024; SANTOS; PAGANOTTI, 2025). Além disso, observa-se uma escassez de publicações e materiais pedagógicos voltados para o ensino de Astronomia, o que limita a capacidade dos professores de implementar práticas educativas eficazes nessa área (PAGANOTTI, 2025).

Observa-se que as dimensões curriculares – conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais – ainda são abordadas de forma superficial na formação de professores e pouco valorizadas em muitos cursos de formação inicial, o que dificulta o ensino eficaz de conteúdos como a Astronomia, especialmente nos anos iniciais. A ausência de estratégias metodológicas adequadas e ações que fomentem o engajamento dos estudantes prejudica o interesse e o envolvimento nas aulas (POZO; CRESPO, 2009).

Dado o grande interesse dos alunos pelo tema e a inserção da Astronomia na BNCC, é essencial refletir sobre as contradições entre as expectativas curriculares e as condições reais para o ensino dessa área nas escolas. A BNCC estabelece objetivos específicos de aprendizagem para cada área do conhecimento, baseando-se nos direitos de aprendizagem e desenvolvimento (JUNIOR *et. al.*, 2017). Contudo, a implementação prática desses objetivos enfrenta desafios, especialmente diante da diversidade e das desigualdades regionais do país.

No Ensino Médio, a área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” é organizada em duas unidades temáticas: “Matéria e Energia” e “Vida, Terra e Cosmos”. Estas são desenvolvidas com base em quatro eixos principais: conhecimentos conceituais, contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, processos e práticas de investigação e, linguagens específicas. A BNCC apresenta três competências específicas para essa área, com habilidades associadas, sendo a competência 2 relacionada diretamente à unidade temática “Vida, Terra e Cosmos”, que contempla conteúdos relativos à astronomia (Brasil, 2018).

Quadro 3: Competência e suas habilidades associadas à Astronomia

Competência 2	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, fundamentando decisões éticas e responsáveis.
EM13CNT201	Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostas em diferentes épocas e culturas para comparar explicações sobre a origem e evolução da Vida, Terra e Universo com as teorias científicas atuais.
EM13CNT204	Elaborar explicações, previsões e cálculos sobre movimentos de objetos na Terra, Sistema Solar e Universo, com base em interações gravitacionais, utilizando dispositivos digitais e softwares de simulação.
EM13CNT209	Analisar a evolução estelar, associando-a à origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo relações com condições para surgimento de sistemas planetários e vida, usando simulações digitais.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Por fim, Carvalho (2020) destaca que, apesar das transformações educacionais recentes, muitas ideias sobre o ensino de Ciências e Astronomia permanecem presentes, porém ainda há grandes

desafios a serem superados, especialmente relacionados à formação docente e ao contexto escolar para assegurar um ensino científico de qualidade.

4 POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DE GRAVIDADE (2013) PARA O ENSINO DE EA POR MEIO DA ASTRONOMIA: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar um trabalho interdisciplinar usando o filme "Gravidade" (2013), é importante fazer uma breve contextualização da trama.

"Gravidade" (2013) é um thriller de ficção científica que segue a história de dois astronautas: Dra. Ryan Stone (Sandra Bullock), uma engenheira médica em sua primeira missão no espaço a bordo do ônibus espacial Explorer, e Matt Kowalski (George Clooney), um veterano astronauta prestes a se aposentar. Durante uma expedição espacial, a estação orbital é atingida por destroços de um satélite, resultando em sua destruição e deixando os astronautas à deriva no espaço.

O filme destaca a fragilidade do corpo humano frente à imensidão do espaço, funcionando como metáfora para a vulnerabilidade humana sem suas estruturas habituais de suporte, como a Terra, a atmosfera e a convivência social. Em contraste, diferentes comunidades podem ter visões de mundo que valorizam a coletividade, a conexão com a natureza ou o uso do conhecimento tradicional para enfrentar desafios ambientais. Esse contraste enriquece o trabalho interdisciplinar ao permitir uma análise crítica sobre as relações humanas em contextos extremos e sobre como o ambiente influencia identidade, sobrevivência e interação social.

A utilização de filmes em sala de aula configura-se como uma ferramenta interdisciplinar, especialmente no âmbito da Educação Ambiental, funcionando como recurso didático capaz de estimular a reflexão crítica e o engajamento dos alunos ao abordar temas complexos de maneira acessível. Para o filme *Gravidade*, foram estabelecidas três categorias de análise: a primeira, A Física e a Natureza: A vida no espaço e o meio ambiente; a segunda, Ecologia: Reflexões sobre o Planeta Terra e sustentabilidade; e a terceira, Desafios Ambientais nas Viagens Espaciais.

Em consonância com o escopo definido na metodologia, o presente estudo concentra-se na primeira categoria, examinando como os conceitos de Física e os fenômenos naturais relacionados à vida no espaço podem ser articulados aos conteúdos de Ciências da Natureza e à Educação Ambiental Crítica, promovendo compreensão interdisciplinar e reflexão ética sobre o meio ambiente.

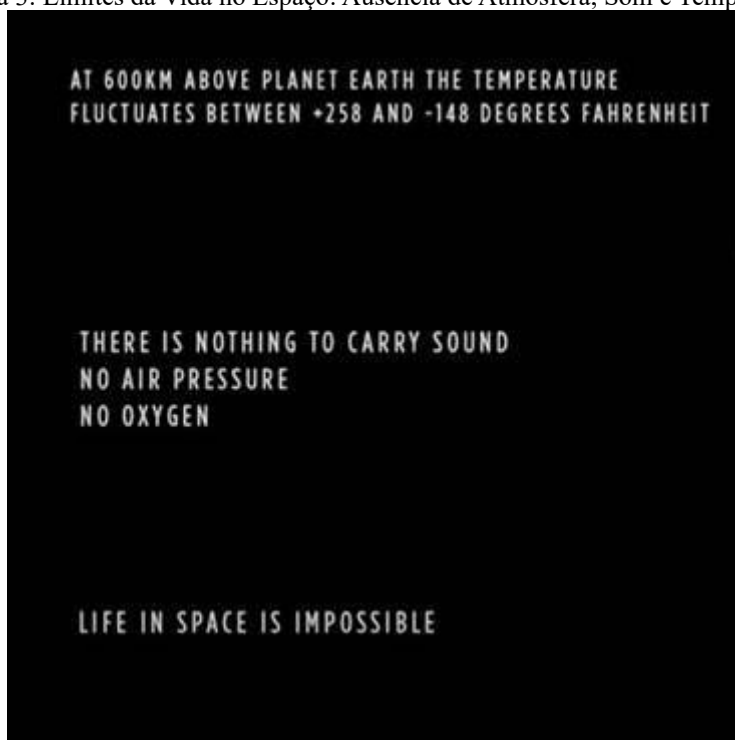
4.1 UNIDADE DE CONTEXTO A FÍSICA E A NATUREZA: A VIDA NO ESPAÇO E O MEIO AMBIENTE

No filme "Gravidade" (2013), a representação das forças gravitacionais é central à trama. As forças gravitacionais no espaço não se limitam à gravidade terrestre, mas incluem interações com outros corpos celestes. A protagonista, Dr^a. Ryan Stone enfrenta desorientação devido à microgravidade enquanto flutua no espaço.

Três frases impactantes ressaltam as condições extremas do espaço (tradução do autor), figura 3:

1. "A 600 km acima do planeta Terra, a temperatura varia entre +258 e -148 graus Fahrenheit" (19 min). Isso evidencia a ausência de atmosfera, impedindo a regulação térmica.
2. "Não há nada para carregar o som, sem pressão atmosférica, sem oxigênio" (29 min). O som precisa de um meio material para se propagar, inexistente no vácuo do espaço.
3. "A vida no espaço é impossível" (34 min). Essa frase resume a hostilidade do ambiente espacial: ausência de ar, radiação cósmica e variações térmicas extremas.

Figura 3: Limites da Vida no Espaço: Ausência de Atmosfera, Som e Temperatura



Fonte: *Print* do filme "Gravidade", traduzidas em português, 2013.

A comparação entre a Terra e o espaço (Figura 5) ilustra as diferenças: a Terra possui atmosfera densa, oxigênio, pressão atmosférica e temperaturas moderadas. O espaço, ao contrário, é um vácuo com gravidade mínima e sem condições de vida sem tecnologia.

Figura 4: Contraste entre a Terra e o Espaço: Atmosfera, Gravidade e Condições de Vida



Fonte: *Print* retirado do filme “Gravidade”, 2013.

O filme usa esses contrastes para enfatizar a fragilidade humana frente à vastidão do universo, destacando a Terra como um refúgio essencial à vida. O conceito de microgravidade, presente no filme, ocorre quando a força gravitacional é reduzida a ponto de causar queda livre contínua. Essa condição altera a percepção de peso, equilíbrio e movimento, exigindo adaptações físicas e psicológicas dos astronautas.

As órbitas e trajetórias são fundamentais para a narrativa: a movimentação de satélites e da estação espacial depende de cálculos precisos. A Dr^a. Ryan Stone e Matt Kowalski enfrentam desafios orbitais ao tentar se mover entre estações. O filme ilustra como colisões e falhas de navegação alteram trajetórias e geram riscos, destacando a importância da física orbital.

Dessa forma, após a exibição de cenas do filme, o professor pode elencar questões sobre conceitos-chave de Ciências da Natureza que fazem parte do filme e sua ligação com contextos locais e globais, com elementos que possam desencadear discussões, exposição de diferentes pontos de vista e proposição de soluções relacionadas às temáticas. Assim, a escolha de trechos curtos tem como consequência a potencial descontextualização da narrativa da obra para que os conteúdos sobressaiam, oportunizando que o trecho exibido adquira um novo sentido, independentemente do sentido original.

Outra proposta é a incorporação de conteúdos que não estão presentes ou desenvolvidos nas cenas do audiovisual. Dessa forma, o professor pode indicar temas e conceitos que não se encontram necessariamente nas cenas sugeridas, mas pode complementá-las. No ato de construir relações entre o que é apresentado na cena e um conteúdo específico de Astronomia as cenas podem ser usadas como “pretexto” para introduzir o conteúdo didático, limitando a eventual atenção ou apreensão dos

expectadores a outras dimensões ou potencialidades das narrativas. Ambas estratégias possibilitam apresentar conteúdos fundamentais do currículo de uma forma alternativa aos alunos, possibilitando a conexão entre escola, ciências e sociedade.

5 CONCLUSÃO

A análise do filme *Gravidade* (2013), sob a perspectiva das ciências físicas e da Educação Ambiental Crítica (EAC), revelou-se uma ferramenta didática potente para a compreensão de conceitos fundamentais da Física e da Biologia, principalmente em relação à ecologia, bem como para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo sobre a relação entre ser humano, tecnologia e meio ambiente. A representação das forças gravitacionais, da microgravidade, dos desafios físicos e psicológicos enfrentados pelos astronautas e do impacto dos detritos espaciais evidência não apenas a fragilidade humana diante da imensidão do cosmos, mas também a complexidade das interações entre ciência, ambiente e sociedade.

No contexto da EAC, o filme funciona como um recurso pedagógico significativo, ao permitir a problematização de temáticas ambientais contemporâneas que extrapolam o planeta Terra. A EAC propõe uma leitura crítica e integrada das questões socioambientais, considerando as dimensões éticas, culturais, científicas e políticas da crise ambiental. *Gravidade* contribui para essa abordagem ao retratar os limites da exploração espacial, o isolamento humano em ambientes hostis e a crescente dependência tecnológica, promovendo uma reflexão sobre os impactos da ação humana tanto na Terra quanto no espaço.

A abordagem interdisciplinar, que articula conteúdos de Física, Ecologia, Psicologia, Ética e Ciências Humanas, amplia significativamente as possibilidades de exploração pedagógica no Ensino Médio. A análise das leis físicas que regem órbitas e deslocamentos espaciais, os efeitos da microgravidade sobre o corpo humano, a gestão de resíduos espaciais e os desafios relacionados à saúde mental dos astronautas são exemplos de conteúdos que podem ser trabalhados de forma transversal, conectando ciência, tecnologia e questões sociais, éticas e ambientais. Tal abordagem favorece a construção de aprendizagens integradas e críticas, em consonância com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Com base no objetivo deste artigo, observamos que o uso de filmes como recurso didático amplia o engajamento dos estudantes e enriquece o processo de ensino-aprendizagem ao integrar teoria e prática em uma experiência significativa. O estudo confirma que, quando planejado de forma crítica e contextualizada, o cinema pode ser uma ferramenta eficaz na promoção da Educação Ambiental Crítica, ao sensibilizar os estudantes para os problemas socioambientais atuais e fomentar o

desenvolvimento de competências como a empatia, o pensamento sistêmico e a responsabilidade socioambiental.

Para pesquisas futuras, recomenda-se expandir essa abordagem para outros níveis de ensino, incluindo o Ensino Fundamental, a fim de avaliar a eficácia do uso de filmes com temáticas ambientais em diferentes etapas da educação básica. Além disso, é pertinente a análise de outras obras cinematográficas que abordam problemáticas ambientais, ampliando o repertório de recursos multimídia disponíveis aos educadores. O desafio de integrar a interdisciplinaridade ao uso pedagógico do cinema pode contribuir para a formação de sujeitos mais críticos, conscientes e preparados para os desafios ecológicos e sociais do século XXI.

Dessa forma, *Gravidade* (2013) não apenas oferece um cenário instigante para a análise das ciências físicas e das questões ambientais, como também se configura como um recurso valioso para a construção de uma Educação Ambiental Crítica, ao provocar reflexões relevantes sobre a sustentabilidade planetária e os limites da atuação humana diante da vastidão do universo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração*. Rio de Janeiro, 2018.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTELMÉBS, Roberta Chiesa; MORAES, Ricardo. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 1, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/alemur/article/view/6996>. Acesso em: 23 set. 2025.

BIANCHESSI, B. M. A. *A influência da mídia na construção do imaginário social e na percepção do meio ambiente: uma análise do filme “Gravidade”*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Suzano, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.
CANGUILHEM, G. *O que é a psicologia?* Tradução de Luiz Roberto Salinas Fortes. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1977.

CARNEIRO, F. L. L. et al. Lixo espacial: um problema para o futuro. *Revista Brasileira de Geofísica*, v. 20, n. 2, p. 139–147, 2002.

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências e formação de professores: desafios e possibilidades*. São Paulo: Cortez, 2020.

CLARKE, A. C. *Uma odisséia no espaço*. Tradução de José Sanz. Rio de Janeiro: Aleph, 1968.2001

CRISTIANNI, R. Lixo espacial: o perigo invisível. *Revista de Direito Ambiental*, v. 16, n. 62, p. 19–32, 2011.

FABRIS, C. *O cinema como ferramenta pedagógica*. Porto Alegre: Mediação, 2008.

FISCHER, R. B. *O que é mídia-educação?* São Paulo: Brasiliense, 2007.

FLORESTI, M. et al. *O sistema solar*. São Paulo: Saraiva, 2016.

FRANCO, M. L. P. B. *Análise de conteúdo*. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GAMA, A. P.; HENRIQUE, C. A. O ensino de astronomia na educação básica. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7., 2010, Florianópolis. Anais eletrônicos... Florianópolis: Abrapec, 2010. p. 1–12. Disponível em: <http://abrapec.com.br/enpec/vii-enpec/artigos/M/M06.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2025.

GRAVIDADE. Direção: Alfonso Cuarón. Produção: Alfonso Cuarón; David Heyman. Intérpretes: Sandra Bullock; George Clooney. Roteiro: Alfonso Cuarón; Jonás Cuarón. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures, 2013. 1 DVD (91 min).

GUIMARÃES, M. et al. *Educação ambiental crítica: uma abordagem freiriana*. Curitiba: Appris, 2024.

HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. *Sistemas modernos de comunicações wireless*. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.

JOHNSON, N. L. et al. *The NASA orbital debris engineering model (ORDEM2000)*. Houston, TX: Johnson Space Center, publicação geral, Windows 7 ou superior, 2001. Disponível em: <https://software.nasa.gov/software/MSC-25457-1>. Acesso em: 21 jun. 2025.

JÚNIOR, A. P. et al. O ensino de astronomia na BNCC. In: *SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 22., 2017, São Carlos. Anais eletrônicos... São Carlos: SNEF, 2017. p. 1–8.

LANGHI, Rodolfo; ALBANO, Karine; SANTOS, Elizandra Daneize dos. Caracterização do perfil do professor brasileiro quanto ao ensino de astronomia. *Revista Vitruvian Cogitationes*, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/1847>. Acesso em: 23 set. 2025.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Educação em astronomia: uma proposta didático-pedagógica*. São Paulo: Escrituras, 2012.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2011.

LEOLABS. *Low Earth Orbit Visualization*. 2025. Disponível em: <https://platform.leolabs.space/visualization>. Acesso em: 24 mar. 2025.

MCKNIGHT, D. S. Space debris: an orbital bomb. *Aerospace America*, v. 39, n. 1, p. 28–33, 2001.

MIRANDA, R. N. et al. Percepção dos riscos do lixo espacial no ambiente escolar. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 8., 2015, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: SBEA, 2015. p. 1–10.

MORENO, C. O lixo espacial e seus riscos. *Ciência Hoje*, v. 42, n. 248, p. 68–71, 2008.

MOURÃO, R. R. F. *Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

NOGUEIRA, M. *Satélites e monitoramento ambiental*. Brasília: Embrapa, 2005.

ORBITAL DEBRIS RESEARCH. *Relatório sobre meteoróides e detritos espaciais*. Washington, DC: NASA, 2002.

PAGANOTTI, Arilson. Formação de professores no ensino de astronomia: tendências observadas nas publicações dos Simpósios Nacionais de Ensino de Física. *Revista Campo da História*, v. 10, n. 2, 2025. Disponível em: <https://ojs.campodahistoria.com.br/ojs/index.php/rcdh/article/view/422>. Acesso em: 23 set. 2025.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. *A aprendizagem da ciência e a formação de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

RÓDOLFO, J. O impacto do lixo espacial sobre a segurança das missões tripuladas. *Revista Brasileira de Aeronáutica*, v. 15, n. 2, p. 30–38, 2010.

RUSCHEINSKY, Aloísio. *Educação ambiental*. Porto Alegre: Penso Editora, 2009.

SAGAN, Carl. *Cosmos*. São Paulo: Círculo do Livro, 1996.

SANTOS, B. W. D.; PAGANOTTI, Arilson. Formação de professores no ensino de astronomia: tendências observadas nas publicações dos Simpósios Nacionais de Ensino de Física. *Revista Campo da História*, v. 10, n. 2, 2025. Disponível em: <https://ojs.campodahistoria.com.br/ojs/index.php/rcdh/article/view/422>. Acesso em: 23 set. 2025.

SILVERSTONE, R. *Por que estudar a mídia?* Tradução de Ana Maria S. C. do Rosário. São Paulo: Loyola, 2005.

SOBREIRA, J. C. O lixo espacial. *Pesquisa Fapesp*, n. 118, p. 88–91, 2005.

TIRONE, B. *Lixo espacial: o que é e quais os riscos*. Terra, 2016. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/espaco/lixo-espacial-o-que-e-e-quais-os-riscos,c65a4439c14ad53a5c2d3a33501a351avd9zhrb8.html>. Acesso em: 19 mar. 2025.