

## A TEORIA DA RELATIVIDADE PRESENTE NA FICÇÃO CIENTÍFICA

Gabriela Martins dos SANTOS<sup>1</sup>  
Tiago Rafael de Almeida ALVES<sup>2</sup>  
Marcos João CORREIA<sup>3</sup>

### RESUMO

A Teoria da Relatividade (TR) e seu criador Albert Einstein, são protagonistas de diversas produções de Ficção Científica. Buracos negros, viagens no tempo, entre outras ideias, são bastante recorrentes em romances, filmes e contos. Ressaltando a abordagem contextualizada da TR presente no gênero, definiu-se o tema para projeto de iniciação científica voluntária. O presente trabalho busca relatar as atividades realizadas: pré-análise dessas obras e introdução à TR no ensino de física. Para tal, realizou-se seleção e análise de obras, estudo por meio de livros didáticos, demonstrações matemáticas e revisão bibliográfica. No geral, percebeu-se a relativa frequência e cientificidade nas obras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Relatividade Restrita. Ficção Científica. Ensino de Física.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O interesse pela Teoria da Relatividade surgiu da estranheza do primeiro contato da aluna com os conceitos contra intuitivos dessa tão famosa teoria, durante o estudo de um fenômeno chamado efeito Doppler (mudança de frequência devido ao movimento relativo) em corpos com altas velocidades, por ocasião da participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). Além disso, tem-se a perspectiva de aprofundamento na área, consequência da possibilidade de escolha pela carreira científica em Física, por parte da discente. Diante deste interesse, materializado pelo trabalho voluntário desde quatro de março deste ano até os dias atuais, vislumbrou-se a oportunidade de proporcionar a iniciação científica com um projeto de pesquisa intitulado *A Teoria da Relatividade presente na Ficção Científica*.

As pesquisas no âmbito da Teoria da Relatividade situam-se, basicamente, nas subáreas da Física Experimental, Teórica ou Ensino de Física, cujas pesquisas

<sup>1</sup>Discente do Instituto Federal Catarinense - *Campus Brusque*; Voluntária;  
E-mail: gabriela.martins31415@gmail.com.

<sup>2</sup>Me. em Ensino de Física - UFSC; Professor do Instituto Federal Catarinense - *Campus Brusque*;  
Orientador; E-mail: tiago.alves@ifc.edu.br.

<sup>3</sup>Dr. em Física - UFSC; Professor do Instituto Federal Catarinense - *Campus Brusque*; Colaborador;  
E-mail: marcos.correia@ifc.edu.br.

remetem aos cursos superiores de graduação e pós-graduação. Entretanto esta última, em virtude da forte conexão com a Educação Básica, permite o desenvolvimento de trabalhos de nível médio.

Justifica-se a intenção de tratar a Física Moderna e Contemporânea (FMC), especificamente a Teoria da Relatividade Restrita (TRR) com base na concepção que o seu estudo transcende aspectos tecnológicos, como por exemplo quanto ao Sistema de Posicionamento Global (GPS). Existem mais perspectivas, relativas à inserção de TRR na Educação Básica.

A inserção da TRR se funda basicamente em três aspectos básicos: a mudança de padrão de raciocínio e interpretação da realidade aliada à abstração e sofisticação do pensamento, graças à concepção de tempo como uma quarta dimensão; a possibilidade dessa teoria servir de porta de entrada para outros tópicos da FMC e, finalmente, pela necessidade de abordagem de um tema tão presente na sociedade através da divulgação científica. (RODRIGUES, 2001, p. 42)

Em termos curriculares a TRR é tratada tipicamente no último ano do Ensino Médio, todavia suas ideias são facilmente encontradas tanto na Divulgação Científica (DC) como na Ficção Científica (FC). Piassi (2007), em sua tese, trata do uso da FC para o ensino de Física e Astronomia partindo de sua experiência utilizando filmes, romances e contos, o que inspirou a elaboração do projeto em lide.

O objetivo geral é apresentar o trabalho voluntário, desenvolvido em um período de sete meses do corrente ano, calcado no aprendizado das ideias centrais da TRR, quando então definiu-se investigar os conceitos relativísticos encontrados em uma amostra de contos, romances e filmes no âmbito da FC. Adicionalmente pretende-se relacionar este estudo com as pesquisas em Ensino de Física no contexto da FMC, em particular a TRR presente na Educação Básica.

## METODOLOGIA

A metodologia aqui delineada compreende dois momentos, o anterior à vigência do projeto de pesquisa, entre março e setembro de 2020 e o posterior, a partir do dia doze de setembro, data de início da execução no Sistema Integrado de

Gestão de Atividades Acadêmicas do Instituto Federal Catarinense, *Campus Brusque*.

Primeiramente foi realizada pela discente uma apresentação presencial em slides de introdução à TRR, visando obter maior conhecimento sobre o assunto. Posteriormente houve um primeiro contato com a teoria de Transposição Didática de Chevallard por meio do trabalho *O percurso epistemológico dos saberes e a equivalência massa-energia* (KNEUBIL, 2014) e com a FC no Ensino de Ciências (PIASSI, 2007) através de leitura, fichamento e discussão.

Diante da intencionalidade de analisar materiais de FC, buscou-se por trechos de filmes que trouxessem explicitamente ideias da TRR. A partir disso, levantou-se questões sobre aspectos conceituais-fenomenológicos, histórico-metodológicos e sócio-políticos, abordando não somente os conceitos e relações matemáticas envolvidas, mas também a estrutura científica e como a ciência e a sociedade interagem.

Foram pesquisadas e resolvidas muitas questões de vestibulares sobre TRR, permitindo a identificação de conceitos e como a teoria é cobrada nos exames.

Após a submissão do projeto, realizou-se uma introdução aos diagramas de Minkowski, com o intuito de proporcionar uma perspectiva gráfica e maior aprofundamento da TRR. Além disso, foi elaborado um relatório sobre quizzes disponíveis online, buscando reconhecer a presença de concepções espontâneas, que repercutem na aprendizagem e um fichamento sobre metodologias ativas de aprendizagem, especificamente, a gamificação.

Em síntese, a metodologia elencada para o projeto em questão compreendeu o estudo de livros didáticos acerca da TRR, com as devidas demonstrações matemáticas; a discussão mediada pelos docentes acerca do significado das ideias relativísticas; breve revisão bibliográfica com ênfase na pesquisa em Ensino de Física, conhecendo importantes ideias teóricas de referência como a Transposição Didática de Chevallard, a FC na Educação e a Gamificação; além da seleção e

análise prévia de materiais de Ficção Científica, buscando trabalhar os conceitos desenvolvidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises preliminares versam sobre filmes e obras literárias no âmbito da FC. Quanto aos filmes: *A Máquina do Tempo* (A MÁQUINA, 1960) e (A MÁQUINA, 2002); *O Planeta dos Macacos* (PLANETA, 1968); *Star Wars: Episódio IV – Uma Nova Esperança* (STAR, 1977); *De Volta para o Futuro* (DE VOLTA, 1985); *Star Trek IV: A Volta para Casa* (STAR, 1986); *Timecop* (TIMECOP, 1994); *Interestelar* (INTERESTELAR, 2014) e *Passageiros* (PASSAGEIROS, 2017).

Quanto aos livros, foram escolhidos os romances *A Máquina do Tempo* (WELLS, 2018) e *Tau Zero* (ANDERSON, 1983). Além disso, foi analisado o conto “Traje de verão”, do livro *Os Dentes do Inspetor* (CAMP, 1976). Por questões de extensão, optou-se por apresentar apenas duas obras.

Logo nas primeiras cenas, o filme *Planeta dos Macacos* (PLANETA, 1968) retrata a viagem de colonização realizada por um grupo de cientistas. Para isso, a tripulação se utiliza dos efeitos da dilatação do tempo e da criogenia, descritos pelo comandante da missão. Ainda na primeira cena, ele reflete sobre os efeitos psicológicos da viagem e traz o contexto do pós-guerra e da guerra fria em forma de crítica. Durante esse trecho inicial, dois relógios são mostrados, um marcando o tempo na Terra e outro marcando o tempo na nave (tempo relativo e próprio, respectivamente). Após isso, a missão falha, levando os astronautas para um planeta habitado por uma sociedade de macacos. Ao saírem da nave, os relógios são novamente mostrados, quantificando os efeitos da TRR e permitindo o cálculo da velocidade da nave e a duração total da viagem, por exemplo. Em outra cena, o comandante e um tripulante discutem se a teoria estava correta afirmando que “é só uma teoria”. Portanto, nesse trecho temos uma discussão sobre o método científico

e o que é uma teoria, leis, fatos e hipóteses; termos utilizados equivocadamente pelos personagens durante a cena.

O *hard sci-fi Tau Zero* (ANDERSON, 1983), retrata uma viagem de colonização a outro sistema planetário, Beta Virginis, tendo sua tripulação composta majoritariamente por cientistas, que se vêem com um problema no desacelerador. Dessa forma, a aceleração aumenta cada vez mais, levando os efeitos da relatividade ao extremo. Devido à sua maior extensão, a obra aborda a TR de forma mais aprofundada, contando até com explicações sobre a teoria durante o livro. Tomando como exemplo, durante todo o livro o leitor é informado sobre a diferença de tempo entre os observadores internos e externos. Além de ter a TRR no plano principal, a obra cita diversos objetos astronômicos encontrados durante a viagem e tem um desfecho relacionado com a cosmologia. A obra também retrata cientistas de diferentes nacionalidades e especialidades trabalhando durante a viagem; apresenta um motor que se utiliza do hidrogênio no meio interestelar e o contexto de guerra fria e pós segunda guerra mundial, retratando as desvantagens dos conflitos para o avanço da ciência.

Genericamente, identificou-se a popularidade da TRR e determinada coerência com o mundo real. Além disso, é notória a presença de tópicos que incentivam o debate nos campos histórico-epistemológico e sócio-político, trazendo a importância da teoria e seus conceitos não só no contexto de ficção, mas também para o cotidiano e a sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise de trechos de filmes, livros e contos, tem-se uma ferramenta interessante para o ensino de física, tendo em vista seu potencial motivador e abrangente, no que tange a apropriação dos saberes científicos contemporâneos e conhecimento acerca da natureza da ciência.

Portanto, com o aprimoramento das análises espera-se contribuir para a identificação dos temas abordados e criação de um acervo de produções de FC, bem como a divulgação ao público em geral. Incentivando-se a leitura e discussão crítica acerca destas obras. Dessa forma, procura-se colaborar com os trabalhos relacionados às pesquisas em ensino de FMC no Ensino Médio, conhecendo-se gradativamente um pouco mais sobre as referências teóricas da área.

## REFERÊNCIAS

**A MÁQUINA do tempo.** Direção: George Paul. Estados Unidos, 1960.

**A MÁQUINA do tempo.** Direção: Simon Wells. Estados Unidos, 2002.

ANDERSON, P. **Tau Zero.** Traduzido por Mário Molina. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1983.

CAMP, L. S. de. Traje de Verão. In:\_\_\_\_\_. **Os dentes do inspetor.** Traduzido por César Tozzi. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976. pp. 19-25.

**DE VOLTA para o futuro.** Direção: Robert Zemeckis. Estados Unidos, 1985.

**INTERESTELAR.** Direção: Christopher Nolan. Estados Unidos, 2014.

KNEUBIL, Fabiana Botelho. **O percurso epistemológico dos saberes e a equivalência massa-energia.** 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

**PASSAGEIROS.** Direção: Morten Tyldum. Estados Unidos, 2017.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. **Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural.** 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

**PLANETA dos macacos.** Direção: Franklin J. Schaffner. Estados Unidos, 1968.

RODRIGUES, Carlos Daniel Ofugi. **Inserção da teoria da relatividade restrita no ensino médio: uma nova proposta.** 2001. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.



STAR Trek IV: **A volta para casa**. Direção: Leonard Nimoy. Estados Unidos, 1986.

STAR Wars: **Episódio IV – Uma nova esperança**. Direção: George Lucas. Estados Unidos, 1977.

**TIMECOP**. Direção: Peter Hyams. Estados Unidos, 1994.

WELLS, H. G. **A Máquina do Tempo**. Traduzido por Bráulio Tavares. Rio de Janeiro: Suma, 2018.