

CRISTIAN PORTO DIVINO

**FICÇÃO  
CIENTÍFICA  
E ENSINO  
DE FÍSICA**

**UMA COMBINAÇÃO POSSÍVEL**

PRODUTO EDUCACIONAL BASEADO NA SÉRIE *DARK*

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO  
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA- PPGFCET

CRISTIAN PORTO DIVINO  
JOÃO AMADEUS PEREIRA ALVES

FICÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE FÍSICA: UMA  
COMBINAÇÃO POSSÍVEL

CURITIBA, 2025



4.0 Internacional

Esta licença permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e desenvolvam o material em qualquer meio ou formato apenas para fins não comerciais e somente desde que a atribuição seja dada ao criador. Se você remixar, adaptar ou desenvolver o material, deverá licenciar o material modificado sob termos idênticos.

# Sumário

Sobre os autores.....	04
Sobre o produto educacional.....	05
Sobre este portfólio.....	06
Introdução.....	07
Conhecendo a série <i>Dark</i> .....	09
A ficção científica em sala de aula.....	11
O emprego da série <i>Dark</i> no contexto escolar.....	12
Dicas para os navegantes de primeira viagem.....	27
Considerações finais.....	29
Referências.....	30

## Sobre os autores:



### **Cristian Porto Divino**

É professor na rede pública do Paraná, na cidade de Colombo, e na rede municipal de ensino de Pinhais. É licenciado em Física pela UTFPR (2021) e em Pedagogia pela FAVENI (2024). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica da UTFPR.

### **João Amadeus Pereira Alves**

Doutor e Mestre em Educação para a Ciência, pela Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, SP (2010 e 2005). Graduado em Licenciatura em Física pela UEPG (1998). Professor Associado II do Departamento de Física da UTFPR/Curitiba.





## Sobre o produto educacional:

Este produto educacional foi produzido como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGFCET) e tendo como base a dissertação intitulada O ensino de tópicos de Física Moderna e Contemporânea a partir das série de streaming Dark. O produto, como veremos mais adiante, tem por finalidade ajudar os professores que almejam trabalhar com obras de ficção científica na sala de aula, principalmente no que se refere aos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea.

Imagem capturada da fachada da UTFPR-CT



FONTE: UTFPR

## Sobre este portfólio:

Este portfólio tem por objetivo auxiliar professores que almejem trabalhar com obras de ficção científica (FC) em sala de aula. Construído a partir da pesquisa desenvolvida durante o mestrado profissional do PPGFCET, utilizando-se dos conhecimentos adquiridos pelo autor durante este período. Neste sentido o portfólio a seguir é sobretudo a conclusão de uma jornada em busca de compreender as potencialidades da FC em sala de aula.



# Introdução

A ficção científica moderna surgiu como um gênero literário ainda no século XIX e desde então, ganhou espaço em diversos tipos de mídias (PIASSI, PIETROCOLA, 2009). Neste sentido, autores como Júlio Verne, H.G. Wells podem ser considerados os pais deste gênero, com suas obras como *Viagem ao centro da Terra* e *A máquina do tempo*.

Todavia, com a popularização das obras de ficção científica, elas ganharam outros espaços de mídia, como filmes e séries. Atualmente, streamings como a Netflix disponibilizam diversas obras do gênero. Entre elas, podemos destacar *Dark*, que fez sucesso em decorrência de sua trama complexa e bem elaborada.

Piassi e Pietrocola (2009) e Ferreira e Raboni (2013) citam a possibilidade de se ensinar Ciências, Física e Química a partir de obras de ficção científica, como um agente facilitador do conhecimento. Alguns autores como Medeiros (2021) destacam a possibilidade de se empregar a série *Dark* em sala de aula para se discutir acerca dos tópicos de Física Moderna e Contemporânea.

Neste sentido, este portfólio representa o produto educacional desenvolvido a partir da pesquisa realizada em sala de aula, no ano de 2023, em uma turma de terceiro ano do ensino médio, em uma escola pública de Colombo e tem por objetivo colaborar com docentes que desejem trabalhar com a ficção científica em sala de aula. Como referenciado anteriormente, este portfólio é destinado aos professores de ensino médio, principalmente àqueles que lecionam a disciplina de Física. Nele você encontrará dicas e materiais que poderão ser empregados em sala de aula para se abordar tópicos da FMC.

Você pode baixar o livro *viagem ao centro da Terra* e *A máquina do tempo*, ambos em domínio público, apontando seu celular para estes *QR codes*.



**Livro - Viagem ao  
centro da Terra**



**Livro - A máquina  
do tempo**

# Conhecendo a série *Dark*

*Dark* é uma série alemã, lançada no *streaming* Netflix, no ano de 2017 e encerrada em 2020, contando com três temporadas. A série acompanha os habitantes da fictícia cidade de Winden (Alemanha) que se veem presos em intrincados paradoxos temporais.



Poster promocional da série, Netflix (2017).

O protagonista da série é Jonas, um garoto de dezessete anos que, após a perda do pai, passa um tempo em uma clínica de repouso. Em uma noite, ele e seus amigos resolvem ir até a caverna da região e acabam por presenciar o desaparecimento de Mikkel.

Com o desaparecimento do garoto Mikkel, os habitantes da cidade de Winden se veem obrigados a relembrar seus traumas e, mais do que isso, são obrigados a se aprofundar nos paradoxos temporais que deram origem às quatro principais famílias da região. No link abaixo, você pode conferir o trailer da primeira temporada da série.

## Trailer da série

No decorrer da série, vários tópicos da Física Moderna e Contemporânea são apresentados ao telespectador. Entre os mais relevantes podemos destacar a fissão e a fusão nuclear, os buracos negros, o experimento mental do Gato de Schrödinger, paradoxos temporais como o de Bootstrap, matéria escura e bóson de Higgs.

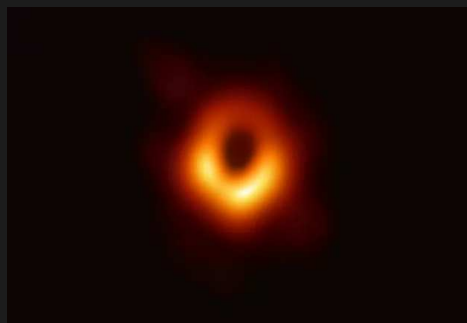


Imagem de um buraco negro capturada pelos telescópios *Event Horizon* e *James Webb*.

Fonte: Revista Galileu, 2021.

Na trama, o arrependimento é o que move os personagens. Todavia, sempre que os habitantes de Winden viajam no tempo para consertar algo, eles acabam por fazer exatamente aquilo que tentavam evitar, mesmo que de maneira acidental. Da parte da filosofia, a série bebe muito das ideias de Friedrich Nietzsche, como o aforismo O peso mais pesado presente no livro *Gaia Ciência*. Você pode consultar mais sobre a obra *Gaia Ciência* no *QR code* a seguir.

**Livro Gaia Ciência**



## **A ficção científica em sala de aula**

Diversos autores apontam a possibilidade de se utilizar a ficção científica em sala de aula. Piassi e Pietrocola (2009), Ferreira e Raboni (2013) destacam que é possível ir além de simplesmente procurar erros conceituais nas obras. É possível correlacionar textos, filmes e séries de ficção científica com o contexto escolar.

Neste sentido, Gradwohl destaca que obras do gênero de ficção científica podem ser utilizadas em sala de aula com o intuito de divulgar a ciência presente no cotidiano dos estudantes. Ou seja, existe inúmeras possibilidades de aplicação de séries, filmes e livros no contexto escolar.

## O emprego da série *Dark* no contexto escolar

Este produto educacional traz como sugestão uma sequência didática a ser desenvolvida ao longo de onze encontros. Em cada um deles temas diferentes serão abordados, todos relacionados com a Física Moderna e Contemporânea. Assim, na maioria dos encontros, o professor utilizará uma cena da Série de streaming *Dark*, com o intuito de propiciar as discussões acerca do tema que se quer trabalhar em cada aula.

Como dito anteriormente, na maioria dos encontros, será trabalhado um tema diferente no que se refere aos tópicos da Física Moderna e Contemporânea, com abordagens diferentes que fujam ao padrão do que se era aplicado anteriormente.

Neste sentido, em cada encontro, o professor trará um trecho de um episódio de *Dark* para iniciar a aula e fomentar as discussões. No primeiro encontro, o pesquisador poderá trazer a cena que se refere a introdução da série, ou seja, os primeiros minutos da temporada 1, episódio 1.

Você pode conferir uma crítica, do ponto de vista científico, do canal Física e Afins no link a seguir:

[A ciência em \*Dark\*](#)

Na primeira aula, será abordada a história da Física, desde a Grécia antiga e seus alicerces na filosofia, até a atualidade no que se refere a Relatividade e Mecânica Quântica. Assim, esta aula será importante para mostrar que a ciência no geral é um constructo humano.

Nas segunda e terceira aula, poderão ser abordados os modelos atômicos e as partículas subatômicas. Entre elas, o professor deverá dar ênfase ao bóson de Higgs. Na segunda aula, para exemplificar os átomos e a tabela periódica, poderá ser empregado um simulador do site Phet Colorado. Ao longo da aula, o professor deve fazer diversas perguntas acerca de determinados átomos com o intuito de estimular o pensamento crítico e a prática acerca do simulador.

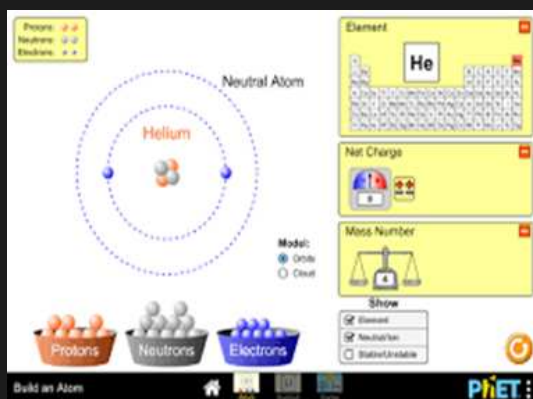


Imagem capturada do simulador Phet Colorado (2025).

No encontro 3, deverá ser apresentado pelo professor um trecho da série que também se refere ao bóson de Higgs. Após isso, juntando o trecho da aula dois com o da aula três, os estudantes poderão discutir acerca da acuidade científica do que foi apresentado em *Dark*. Aqui, a discussão sobre o que os estudantes consideram como correto cientificamente é uma maneira de avaliar como eles vêm compreendendo o que é trabalhado nas aulas e, entender em que estágio da aprendizagem, segundo Gagné, eles se encontram.

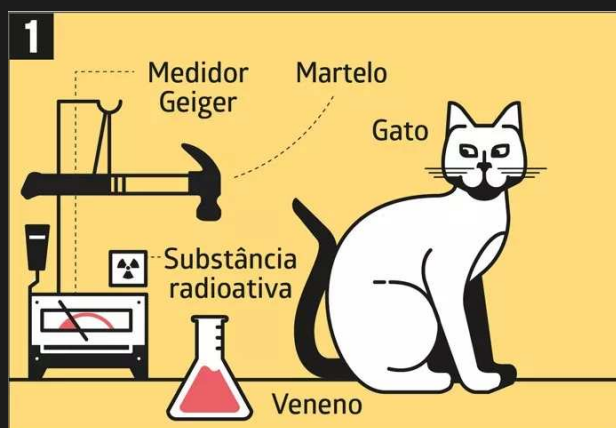
Além disso, ao realizar uma discussão entre os estudantes quanto a acuidade científica dos trechos apresentados, os estudantes terão maior protagonismo na sala de aula, podendo expressar o que compreenderam acerca do que lhes foi apresentado. Você poderá manusear o simulador ao apontar seu celular para o *QR code* a seguir.

**Simulador:**  
**monte um átomo**



Na aula quatro, os estudantes discutirão sobre o determinismo da ciência. A partir disto, alguns conceitos como o princípio da incerteza de Heisenberg e o experimento mental do Gato de Schrödinger serão apresentados aos estudantes. Eles irão se expressar acerca do que compreenderam como determinismo e outras coisas. Aqui, o professor poderá fazer conexão com a filosofia e outras ciências, ao questionar os estudantes se o determinismo é algo presente em todas as ciências.

Esquema representando o experimento mental do Gato de Schrödinger.



Fonte: Revista Galileu (2021).

Para saber mais sobre o determinismo, tema abordado na aula quatro, acesse o link a seguir.

**[Dark: determinismo e livre-arbítrio!](#)**

Se preferir a vertente filosófica, colapse a função de onda e entre no link a seguir.

## Dark: filosofia em cena

Você pode conferir os trechos citados da série *Dark*, a serem utilizados nas aulas dois e três, ao apontar seu celular para estes *QR codes*. Você também poderá acessar um artigo acerca da história dos trabalhos de Erwin Schrödinger.

## Artigo

*Scan me*

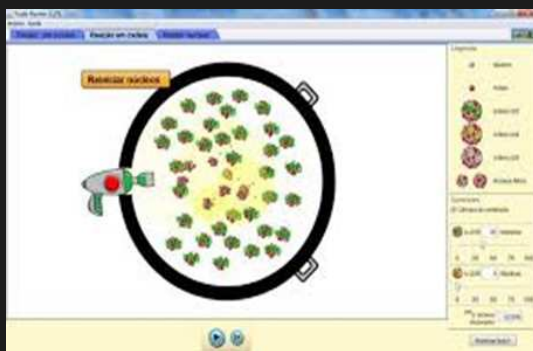
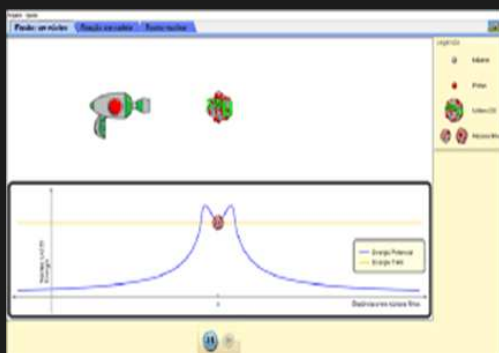


Cena 1



Cena 2

No quinto encontro, o tema trabalhado será fissão e fusão nuclear. Os trechos utilizados da série *Dark* poderão ser retirados dos episódios 3 e 8 da primeira temporada. Neste encontro se utilizará uma abordagem histórica e, ao mesmo tempo envolvendo Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Durante o encontro, será apresentado aos estudantes outro simulador do Phet Colorado, como demonstrado a seguir.



Imagens capturadas do simulador de fissão nuclear do Phet Colorado (2025).

Neste encontro, os estudantes poderão compreender a diferença entre os processos de fissão e fusão nuclear, além de discutir acerca das aplicações deles ao longo da história. Ainda, o docente deverá nesta aula, caso queira, organizar a sala em dois grupos para que possam, posteriormente, realizar o debate acerca das usinas termonucleares. No link a seguir, você poderá acessar o simulador do site Phet Colorado e nos *QR codes* será possível acessar as cenas utilizadas da série *Dark*.

## **Simulador fissão nuclear**



**Cena 1**



**Cena 2**

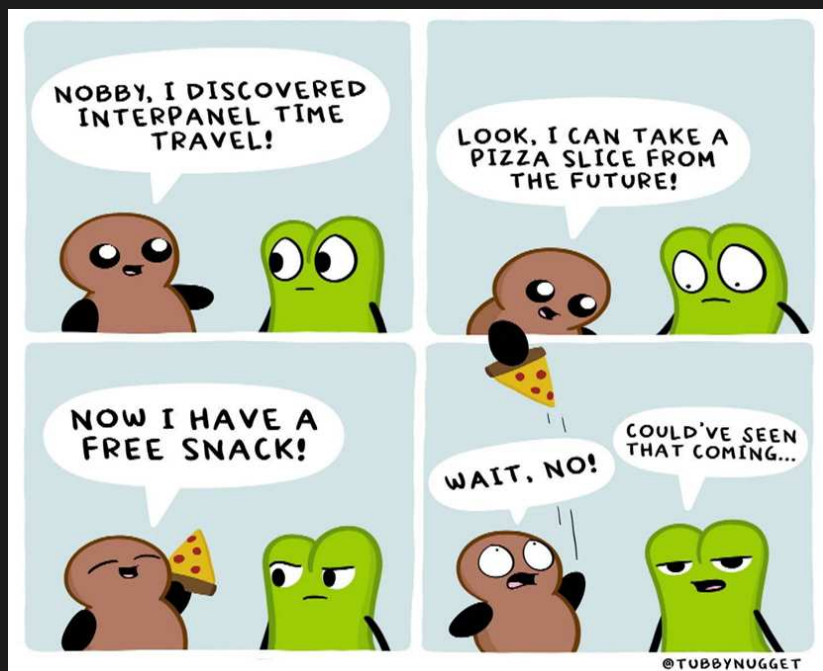
Nos sexto, sétimo e oitavo encontros, os estudantes discutirão acerca da relatividade e de tópicos como viagens temporais, buracos negros e pontes de Einstein-Rosen. O professor poderá utilizar simuladores para abordar de forma prática a relatividade, bem como, artigos científicos verificados acerca dos temas a serem trabalhados. Também, poderá ser feita uma discussão uma com os estudantes sobre o que mudariam caso fosse possível voltar no tempo.

Caso você deseje abordar a relatividade, ou qualquer outro tópico de Física em sala de aula e utilizar como recurso didático um simulador (além do Phet Colorado) no link a seguir, você poderá encontrar várias opções.

## **Simuladores**

Em se tratando de viagens temporais, no campo das especulações, existem diversos paradoxos. Um dos paradoxos que mais bem é retratado na série *Dark* é o de Bootstrap. Nele, tem-se uma informação que é o princípio e o fim de si mesma, de forma que não haja uma origem específica. Este paradoxo, é abordado na obra, dentre outras maneiras, através do fato de que a filha é a progenitora de sua mãe, ou seja, avó de si mesma.

Na série, outro paradoxo de Bootstrap é o livro “Uma viagem através do tempo” de autoria de Tannhaus. Mas como o livro pode ser de autoria do relojoeiro se ele recebeu informações do futuro sobre como escrever tal livro? A figura a seguir representa tal paradoxo temporal.



Quadrinhos representando o paradoxo de Bootstrap, disponível no Reddit.

A discussão acerca da viagem no tempo a ser realizada em sala de aula, com certeza, utiliza-se de conceitos e ideias filosóficas, uma vez que, até onde se sabe, é impossível viajar para o passado, já que ela violaria a segunda lei da termodinâmica, a entropia. Todavia, discutir com os estudantes acerca do tema, é uma maneira de se apresentar a ideia da entropia em sala de aula e explicar como as viagens para o passado são realmente coisas da ficção científica.



Imagem capturada da série *Dark*, referente ao livro “Uma viagem através do tempo”

No *QR code* a seguir, você pode acessar a um vídeo do canal Ciência Todo Dia, acerca do paradoxo de Bootstrap. O vídeo é relativamente curto e didático e pode ser apresentado em sala de aula. O físico, youtuber e divulgador científico Pedro Loss se utiliza de linguagem simples para fazer com que seu expectador compreenda conceitos complexos da Física.

### **Cena 1**



Se você gosta de *podcasts*, clique no link abaixo e ouça a discussão realizada pelos apresentadores do Fisicast acerca dos paradoxos temporais presentes na série *Dark*.

### **Dark e os paradoxos temporais**

No encontro nove, poderá ser discutido com os estudantes acerca da acuidade científica nas cenas assistidas da série *Dark* até então. Nos trechos assistidos, há diálogos acerca das pontes de Einstein-Rosen, buracos negros e outros temas relacionados com a Física Moderna e Contemporânea.

Em *Dark*, as pontes de Einstein-Rosen são apresentadas como fendas no espaço tempo capazes de transportar qualquer pessoa 33 anos para o passado ou futuro. Na trama, uma das pontes se encontra dentro da caverna da cidade de Winden e é através dela que o personagem Mikkel volta no tempo.

No encontro dez, o professor poderá realizar um debate com estudantes acerca da eficiência e segurança das usinas termonucleares. É importante realizarmos o debate mais adiante no percurso didático uma vez que se faz relevante os estudantes terem maior bagagem acerca da diferença entre usinas termonucleares. Para colaborar com o debate, o professor poderá solicitar aos estudantes uma pesquisa escrita de forma que eles possam organizar previamente seus argumentos.



Imagem capturada da série *Dark* representando a usina de Winden.

Os trechos da série *Dark* a serem trazidos aos estudantes se referem a Usina Nuclear de Winden, um elemento muito importante para a narrativa da obra, uma vez que é ela uma das responsáveis pelo apocalipse na série.

Se você quiser saber mais sobre as usinas nucleares e suas vantagens e desvantagens de forma que este tema possa ser apresentado aos estudantes de maneira imparcial, clique nos links a seguir.

## [O problema da energia nuclear](#)

### [Energia nuclear | O que é? - vantagens e desvantagens](#)

Além disso, é possível acessar a reportagem exibida pelo programa Fantástico, em 2025, sobre a construção de uma usina termonuclear no Centro-Oeste do Brasil e as polêmicas que esse projeto continua gerando.

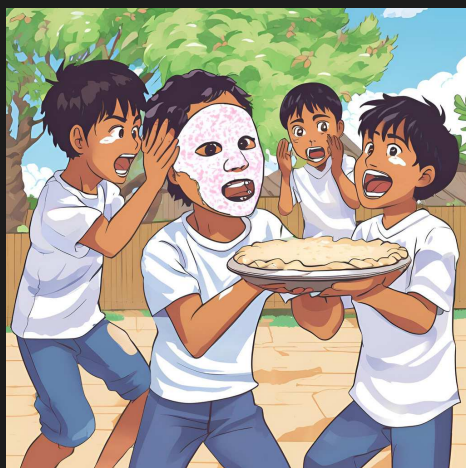
## [Urânio no sertão](#)

Vídeo do canal Nerdologia sobre o [acidente de Chernobyl e suas consequências](#).

Por fim, no encontro de número onze, os estudantes poderão discutir sobre os perigos das pseudociências no cotidiano e realizar uma avaliação estilo gincana em sala de aula. Neste sentido, é importante discutir como pseudociências como astrologia e o charlatanismo utilizando-se de maneira equivocada de conceitos científicos como a Mecânica Quântica pode ser prejudicial para as pessoas.

Também, por se tratar de uma sequência didática que se utiliza de meios diferenciados, faz-se importante o emprego de uma avaliação que vá além da “prova regimental”. Assim, realizar com os estudantes uma gincana pode ser bastante interessante.

Como sugestão, pode ser feito um jogo de quiz estilo “torta na cara”.



Sugestão de vídeo para embasar a discussão sobre pseudociências:

## Técnica de Atlântida: o maior migué do ano



Imagem representando a utilização errada do termo "Quântica".

# DICAS PARA OS NAVEGANTES DE PRIMEIRA VIAGEM

1 - Verifique com a turma, a ser empregada a ficção científica, em quais meios eles a consomem (quadrinhos, livros, séries, filmes). Isso poderá contribuir para o sucesso de seu projeto.

2 - Não empregue vários meios (quadrinhos, livros, filmes, séries) com ficção científica de uma vez, pois isto pode assustar a turma, principalmente quando se é a primeira vez que é apresentado aos estudantes. Escolha um meio e o trabalhe da melhor forma possível.

3 - Caso você queira empregar trechos de uma série de ficção científica, é importante que você verifique se os estudantes conhecem a obra. Caso não conheçam, faça uma introdução acerca do tema, ou, mostre um vídeo que possa resumir as informações importantes para a compreensão básica dos estudantes.

4 - É importante que você faça o recorte do trecho que você vai utilizar para que lhe sobre tempo em sala de aula. Seu tempo é bastante valioso.

5 - Determine qual ou quais temas você almeja abordar empregando a ficção científica. Saber exatamente quais conceitos científicos você quer abordar é demasiadamente importante para que você não se perca.

6 - Verifique a classificação indicativa da obra que você quer utilizar. Pode ser perigoso utilizar trechos e diálogos de uma série muito violenta em uma turma de ensino fundamental, ou pode parecer entediante utilizar séries muito infantis com discentes do ensino médio.

7 - Determine previamente quanto tempo, em aulas, você quer trabalhar utilizando a obra de ficção científica.

8 - Ao determinar quantas aulas você usará, certifique-se de que não é um número demasiado curto, ao ponto de o conteúdo se tornar superficial e nem muito grande ao ponto de se tornar cansativo aos estudantes. Tudo que se prolonga demais deixa de ser atrativo e passa a ser cansativo.

9 - Para além dos trechos de ficção científica, escolha uma abordagem para se aplicar em sala de aula, como a experimental, ou a histórica. A abordagem adequada para cada tema pode contribuir para o sucesso de seu projeto.

10 - Ao longo das aulas, anote suas percepções acerca dos estudantes e como eles reagem ao emprego da ficção científica. Revisitar essas anotações vão lhe ajudar caso deseje utilizá-la novamente com seus estudantes.

11 - Não foque apenas em erros ou acertos. Use a criatividade, pois a ficção científica pode ir além disso. Apesar de poder funcionar como uma maneira de divulgar a ciência, é válido salientar que ficção científica é diferente de divulgação científica. Enquanto a primeira é uma obra de fantasia, a segunda, obrigatoriamente tem o dever de tratar a realidade.

12 - Se desejar realizar uma avaliação de seu projeto utilizando a ficção científica em sala de aula, você deverá fazer de forma diferente em relação as avaliações tradicionais. Jogos, brincadeiras, quizzes, com certeza, são sempre bem-vindos.

## Considerações finais

Este portfólio teve como objetivo ajudar professores que desejem trabalhar com a ficção científica em sala de aula, tendo como base a aplicação de seis encontros em uma escola estadual do município de Colombo. As dicas apresentadas neste documento têm como base a experiência do pesquisador que desenvolveu a pesquisa. Neste sentido, esperamos que tal trabalho possa contribuir para a educação e principalmente para o ensino de Física Moderna e Contemporânea.

Assim, salientamos que os doze pontos indicados neste trabalho são válidos, principalmente no que se refere a determinação do tema (conteúdo) a ser abordado, bem como o meio utilizado (quadrinhos, livros, filmes, séries etc.). E por fim, mas não menos importante, a determinação do tempo (quantas aulas empregadas) de forma que o tema não seja subdesenvolvido e nem fique demasiadamente enfadonho aos estudantes.

Por fim, é evidente a necessidade de que mais professores saibam das possibilidades da ficção científica no que se refere ao emprego em sala de aula. Muitos autores destacam as possibilidades de aplicação de trechos de livros e filmes, todavia, nem todos foram à prática, no chão de sala demonstrar a eficiência. Neste sentido, acreditamos que tal trabalho possa contribuir para quem deseja utilizar trechos de ficção científica.

# Referências

- DARK. Direção: Baran bo Odar. Roteiro: Baran bo Odar; Jantje Friese. Produção: Baran bo Odar, Jantje Friese, Wiederman & Berg Filmproduktion, Justyna Musch, Quirin Berg, Max Wiedermann. Alemanha: Netflix, 2017-2020. Acesso em 31 de janeiro de 2025
- FERREIRA, J. C. D.. Viajando no tempo para o centro da Terra: Herbert George Wells e Júlio Verne no Ensino de Física. In: TOMMASIELLO, M. G. C.; MARIN, A. J.; PIMENTA, S. G. et al.. (Org.). **Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análises e proposições**. 1ed. Araraquara, SP: Junqueira&Marin Editores, 2012, v. 3, p. 3899-3910.
- FERREIRA, J. C. D. . Ficção científica e ensino de ciências: como se relacionam essas discursividades na concepção de futuros professores?. In: **VI SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM ANÁLISE DO DISCURSO - SEAD**, 2013, Porto Alegre. Anais do VI SEAD - Seminário de Estudos em Análise do Discurso. Porto Alegre: Instituto de Letras da UFRGS, 2013. p. 1-7.
- FERREIRA JUNIOR, A. **História da Educação Brasileira: da Colônia ao século XX**. São Carlos, Edufscar, 2011. 123 p.
- GRADVOHL, A. L. S. **Influências da ficção científica na divulgação de Ciências**. Campinas, 2010. 21 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Lato Sensu em Jornalismo Científico) Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo. Universidade Estadual de Campinas. 2010.
- LOBO, F.; CRAWFORD, P. **Túneis no Espaço-Tempo**. Gazeta da Física. Lisboa, 1999.
- LOBO, Matheus Pereira. **O paradoxo de bootstrap e o efeito ovo-galinha em um referencial superluminal**. 2021.
- NIETZSCHE, Friedrich. **A gaia ciência**. Trad. Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. NETO, João Evangelista Tude Melo. O eterno retorno do mesmo e a subversão da noção de fatalismo. discurso, v. 48, n. 2, p. 121-133, 2018.
- PIASSI, L.P.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 3, p. 525-540, dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-97022009000300008>. Acesso em: 1 fev. 2025.