

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA

*Curso de Extensão Universitária*

**A Física e a Filosofia de Dark**

2021

# 1. Apresentação

**Denominação:** A Física e a Filosofia de Dark.

**Grandes Áreas:** Física, Educação.

**Áreas do Conhecimento:** Ensino de Física; Divulgação Científica.

**Modalidade:** Difusão

**Descrição Breve:** O presente minicurso se situa na interface entre as ciências naturais e as artes, explorando questões científicas e filosóficas a partir de uma obra de ficção: a websérie alemã Dark, da Netflix. O minicurso é direcionado tanto a professores de Física e Ciências da educação básica como interessadas/os em geral. Seu objetivo é apresentar conceitos contextualizados na cultura pop e geek, debatendo suas potencialidades para aulas de ciências.

## 2. Justificativa da Proposta

Nas três últimas décadas a educação brasileira tem passado por grandes transformações. Cada vez mais se espera que o ensino de diferentes conteúdos ocorra de maneira contextualizada, permitindo tanto um melhor entendimento de conceitos científicos, quanto garantindo que os mesmos passem a compor um repertório que o aluno consiga mobilizar para a compreensão do mundo ao seu redor.

Contudo, a despeito do grande tempo transcorrido entre as primeiras discussões sobre os currículos de ciências e os dias de hoje, ainda impera nas escolas uma educação propedêutica, bastante sem sentido aos alunos. Isso ocorre, em especial, por ainda dispormos de poucos recursos didáticos que materializem os novos objetivos educacionais propostos.

Neste contexto, o curso se justifica por apresentar conceitos de Física Moderna e Contemporânea e de Filosofia da Física em diálogo com a cultura, tomando uma obra de Ficção Científica que ganhou grande repercussão nos últimos anos como estudo de caso.

### 3. Objetivos

**Geral:** O objetivo geral do curso é estabelecer um diálogo em ciência e arte, discutindo aspectos da Física e da Filosofia presentes na websérie alemã Dark.

**Específicos:**

- i) Apresentar conceitos de Física Moderna e Contemporânea mobilizados por Dark para constituir sua narrativa;
- ii) Discutir questões de Filosofia, em especial Filosofia da Física, presentes em Dark;
- iii) Debater a importância de se ensinar ciências de modo contextualizado na cultura.

### 4. Público-alvo

**Definição:** O curso é pensado especialmente a professores/as de Física, pois assim a proposta educacional elaborada pode ser adaptada a outros contextos educacionais. Mas o mesmo pode ser bem aproveitado por pessoas interessadas nas relações entre Física e Filosofia.

**Vagas:** 100

**Requisitos:** Não há pré-requisitos que impeçam a inscrição.

**Critérios de Seleção:** Seguindo o exposto na justificativa, objetivos e público alvo, a seleção buscará contemplar os interessados na seguinte ordem:

- i) Professores de Física;
- ii) Professores de outras áreas;
- iii) Interessadas/os em geral.

**Inscrições:** As inscrições serão realizadas por meio de formulário eletrônico disponibilizado no site do IFUSP, especificamente na página do grupo TeHCo.

**Valor:** O curso é inteiramente gratuito.

**Procedimento:** Os interessados serão classificados conforme a ordem estabelecida no item “Critérios de Seleção”, realizando-se sorteio no caso de empate. Os primeiros 100 classificados serão notificados por e-mail e terão período hábil para confirmar seu interesse. A partir da confirmação, uma nova chamada será realizada, até que as vagas tenham sido completas.

## 5. Programa Resumido.

- I) Paradoxos do Tempo;
- II) Relatividade e Espaço-Tempo;
- III) Partículas e a Estrutura da Matéria;
- IV) Quântica e a Natureza da Matéria.

## 6. Programa

O curso contempla quatro temas principais. Vale destacar que os mesmos são apresentados de modo bastante introdutório e em uma perspectiva conceitual.

- I) Paradoxos do Tempo: A partir de um debate geral sobre a trama da série, pretende-se discutir o tema da Natureza do Tempo, envolvendo uma discussão filosófica sobre causalidade e determinismo e paradoxos de viagem no tempo, como o Paradoxo de Bootstrap.
- II) Relatividade e Espaço-Tempo: Tomando-se como referência passagens específicas da primeira temporada, pretende-se discutir temas da Teoria da Relatividade, como a geometrização do Espaço-Tempo; Espaço-Tempo-Matéria; Buracos Negros e Buracos de Minhoca;
- III) Partículas e a Estrutura da Matéria: Partindo dos mecanismos de viagem no tempo presentes na série, pretende-se discutir temas associados ao Modelo Padrão; Partículas-Anti-Partículas; Hádrons e Leptons; Bóson de Higgs; Usinas Nucleares e Radioatividade.

IV) Quântica e a Natureza da Matéria: Nos aproveitando de temáticas centrais na série, como realidades paralelas, abordaremos a Dualidade Onda-Partícula; Sobreposição de Estados; Emaranhamento; Interpretação de Everett; Multiverso

## 7. Detalhamento: Carga Horária e Avaliação.

**Carga horária:** 15h (5 encontros de 3h).

**Realização:** 14, 21 e 28 de agosto; 11 e 18 de setembro de 2021.

**Frequência Mínima Exigida:** 75% de presenças nas atividades.

**Critério de Aprovação:** Participação com desempenho considerado suficiente nas atividades em aula.

## 8. Docentes.

Responsável: Ivã Gurgel (IF) – <http://lattes.cnpq.br/2315844649289135>

Codocentes: André Fantin (mestrando), Barbra Sá (mestranda), Felipe Prado (doutorando), Leonardo Valadão (graduando), Renan Milnitsky (doutorando) e Sofia Guilhem Basilio (doutoranda).

## 9. Bibliografia.

### Pré-requisito ao curso:

**DARK** [Seriado] (Temporadas 1, 2 e 3). Direção: Baran bo Odar. Produção: Baran bo Odar, Justyna Misch, Jantje Friese, Quirin Berg, Max Wiedemann. Alemanha: Wiedemann & Berg film production, 2017-2020. Distribuição: Netflix. 26 vídeos (1449 min.). Disponível em:< <https://www.netflix.com/title/80100172>> . Acesso em 12/06/2021.

### Referências:

BASDEVANT, Jean-Louis; RICH, James. **Fundamentals in nuclear physics: From nuclear structure to cosmology**. Springer Science & Business Media, 2005.

EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. **Física Quântica** Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. Editora Campus Ltda., 1985

LIVIO, Mario (Ed.). **The Dark Universe: Matter, Energy and Gravity**. Cambridge University Press, 2003.

LEDERMAN, Leon M. & TERESI, Dick. **The God particle: If the universe is the answer, what is the question?**. Houghton Mifflin Harcourt, 2006.

MICHAELIDES, E. E. S. **Alternative energy sources**. Springer Science & Business Media, 2012.

NORSEN, Travis. **Foundations of Quantum Mechanics: An Exploration of the Physical Meaning of Quantum Theory**. Springer, 2017.

OKUNO, Emico; YOSHIMURA, Elisabeth Mateus. **Física das radiações**. Oficina de Textos, 2016

PESSOA Jr., Osvaldo. **Conceitos de Física Quântica (v.1 e v.2)**. Editora Livraria da Física. 4ª ed. 2020.

THORNE, Kip. **Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy**. WW Norton & Company, 1995

THORNE, Kip. **The science of Interstellar**. WW Norton & Company, 2014.