

**ES807 - TEORIA E MÉTODOS DA CIÊNCIA**

1º semestre de 2024

Horário: 9h às 10h40m

**Profas.** Flávia L. Consoni e Janaina Pamplona da Costa

PED: Alisson Almeida

**OBJETIVO:** Estimular a reflexão sobre as características da ciência moderna e de suas formas de produção de conhecimento. A partir de diferentes abordagens teóricas adotadas no estudo das ciências discutem-se: a emergência e a institucionalização da ciência moderna; as instituições e organizações que produzem, regulam e transmitem conhecimento científico; a disputa pela demarcação de fronteiras entre saberes científicos e outros tipos de conhecimento que buscam explicar o mundo. A disciplina se encerra com um debate e seminários sobre controvérsias sociotécnicas, trazendo instrumental que permita compreender as motivações que caracterizam lados distintos dos debates em torno de uma controvérsia: o que move as controvérsias? Como os atores constroem seus argumentos? Como a construção social deste conhecimento se coloca para reforçar posições? Como as controvérsias se encerram?

(o) = leitura obrigatória / (c) = leitura complementar

Todos os textos podem ser acessados a partir da plataforma Google Classroom

DATA	SEÇÃO	Exercícios para Avaliação
04/03	Aula 1: Apresentação do programa e dinâmica da disciplina	
11/03	Aula 2: Emergência e institucionalização da ciência moderna	
18/03	Aula 3: Como o papel da ciência é vista na literatura no período pré empirismo (pré positivista) Francis Bacon, <u>Nova Atlântida</u> Thomas More, <u>A Utopia</u> . Tommaso Campanella, <u>A Cidade do Sol</u>	Exercício individual baseado em leitura prévia de um dos três livros utópicos sugeridos. No início da aula do dia 21/08, os alunos terão os 15 min. iniciais para responder a uma questão norteadora que será fornecida pela professora. Na sequência, teremos um debate.
25/03	Aula 4: Demarcando a ciência: positivismo e método	
01/04	Aula 5: Compreensão sociológica da ciência: normas, valores, estrutura e organização da ciência	
08/04	Aula 6: Repensando a verdade científica: revoluções e paradigmas científicos	
15/04	Aula 7: Formas de conhecer o mundo	
22/04	Aula 8: Semana de monitoria para o planejamento seminários	
29/04 06/05	Aula 9: Seminário em grupo  Aula 10: Seminário em grupo  Utopia, Distopia e Ficção Científica: a perspectiva a partir da literatura Foco do seminário/ trabalho escrito: - Qual o papel atribuído à Ciência e à Tecnologia? - Como esta noção interage com o contexto mais amplo da sociedade? - Qual a concepção de método se coloca na narrativa?	(escolher uma obra) Aldous Huxley, <u>Admirável Mundo Novo</u> Ale Santos, <u>O último ancestral</u> George Orwell, <u>1984</u> James Lawrence Powell, <u>2084</u> Machado de Assis, <u>O Alienista</u> Margaret Atwood, <u>O conto da Aia</u> Mary Shelley, <u>Frankenstein</u> Ray Bradbury, <u>Fahrenheit 451</u>
13/05	Aula 11: Construção social da tecnologia	

20/05	Aula 12: Controvérsias sociotécnicas	
27/05	Aula 13: Ciência Cidadã: uma alternativa na produção do conhecimento?	A partir de leitura prévia de um texto indicado, exercício em sala de 40min com uso do ChatGPT sobre o tema da aula e conteúdos desenvolvidos ao longo da disciplina. Segue-se com discussão em sala.
03/06	Aula 14: Seminário em grupo: controvérsias sociotécnicas	
10/06	Aula 15: Seminário em grupo: controvérsias sociotécnicas	

### AVALIAÇÃO E DINÂMICA DAS ATIVIDADES

**Avaliação:** conceito final será determinado pelo atendimento aos seguintes requisitos:

<b>Atividade em Sala com Livros Utópicos (individual)</b>	
A sala será dividida a fim de escolher cada um dos três livros utópicos. Cada estudante deverá ler uma das obras indicadas no programa e responder a uma pergunta nos primeiros 15 min. da aula que será entregue para correção. Na sequência, teremos um debate.	<b>10% total</b>
<b>Atividade em Sala sobre Ciência Cidadã e ChatGPT</b>	
A partir da indicação dos textos para leitura prévia e do conteúdo lecionado na disciplina, usaremos o ChatGPT para responder uma pergunta sobre o tema da aula – Ciência Cidadã. O exercício consiste em fazer uma análise crítica e contextualizada sobre a resposta do Chat, com base nos autores e conceitos discutidos ao longo do semestre. Segue-se com um debate liderado pelas professoras e pelo PED.	<b>20% total</b>
<b>Seminários (grupo)</b>	
Seminário de um livro de Ficção Científica em grupo (formato livre, incluindo ppt, podcast, teatro, etc)  Nota: Apresentação + Trabalho escrito	<b>30% total</b>
Seminário Controvérsias Sociotécnicas (formato livre, incluindo ppt, podcast, teatro, etc)  Identificar um caso, envolvendo pesquisa científica, cujos resultados tenham tido grande repercussão e causado divergências na sociedade. O seminário terá como proposta identificar as diversas narrativas sobre um mesmo tema: de que forma as notícias foram veiculadas? Quais as posições que foram ressaltadas? Como os atores se posicionaram neste debate? Quais os argumentos que foram mobilizados? Como a “autoridade” da C&T foram considerados nesta discussão?  Nota: Apresentação + Trabalho escrito	<b>40% total</b>

### ORGANIZAÇÃO DO PROGRAMA

#### 04/03 – Aula 1: Apresentação do programa e da dinâmica da disciplina.

Apresentação do programa e discussão dos objetivos da disciplina; explicação da estrutura do curso; explicação sobre os exercícios, seminários e atividades programadas; formação dos grupos; apresentação e discussão dos critérios de avaliação.

### 11/03 – Aula 2: Emergência e institucionalização da ciência moderna

Origens da ciência moderna. A Revolução Científica do século XVIII. As principais diferenças entre o conhecimento científico moderno e o clássico e medieval. As relações entre o surgimento, consolidação e métodos da ciência moderna e o contexto social, econômico e cultural da época.

(o) RONAN, Colin. *História Ilustrada da Ciência*. Vol. III. Cap. 7. Da Renascença à Revolução Científica, e Cap. 8. “Os Séculos XVII e XVIII”.

(o) EISENSTEIN, Elizabeth.(1998) *A revolução da cultura impressa: os primórdios da Europa Moderna*. São Paulo: Ática, 1998. Prefácio e Capítulo 1.

(c) STEINER, J.E. (2006) A origem do universo. *Estudos Avançados* 20 (58).

(c) THUILLIER, Pierre (1994), “Espaço e Perspectiva no Quattrocento” in *De Arquimedes a Einstein*, Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro.

(c) THUILLIER, Pierre (1994), Leonardo da Vinci e o Nascimento da Ciência Moderna in *De Arquimedes a Einstein*, Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro.

(c) BEN-DAVID, Joseph. (1974) *O Papel do Cientista na Sociedade*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, pp. 235-256 (Conclusões).

### 18/03 – Aula 3: Elementos que norteiam a institucionalização da Ciência Moderna: perspectiva a partir da literatura

Fichamento & Exposição acerca dos seguintes livros:

- ✓ Francis Bacon, Nova Atlântida
- ✓ Thomas More, A Utopia.
- ✓ Tommaso Campanella, A Cidade do Sol

De forma individual, cada aluno deverá escolher e ler uma das obras acima indicadas, antes da aula. No dia da aula, nos primeiros 15 min. da aula, o aluno terá que responder a uma questão norteadora que será disponibilizada e recolhida para correção.

Na sequência, será feito um debate entre todos, enfocando as principais mensagens destas obras e sua relação com a disciplina Teorias e Métodos da Ciência.

### 25/03 – Aula 4: Demarcando a ciência: positivismo e método

Como caracterizar o conhecimento científico? O que difere a ciência de outros tipos de conhecimento? Como obter conhecimento através da razão e do experimento? Qual a importância da evidência empírica na ciência? Quais as metodologias apropriadas para a ciência?

(o) POPPER, Karl. ([1934] 1980) *A Lógica da Pesquisa Científica*. Coleção “Os Pensadores”, Abril Cultural, São Paulo, Capítulo 1 (pp.27-50)

(c) DEMO, Pedro. *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo: Atlas, 2011 [1980], pp. 133-155.

(c) HELLMAN, Hal. “Urbano VIII contra Galileu: uma disputa desigual”, in *Grandes debates da ciência*. São Paulo: UNESP, 1999, pp. 19-41.

### 01/04 – Aula 5: Compreensão sociológica da ciência: normas, valores, estrutura e organização da ciência

Existe um conjunto geral de normas e valores na ciência? Quais são eles? Como são transmitidos e reforçados? Quais as consequências de sua modificação ou abandono? Quais as situações em que eles se aplicam e quando eles deixam de ter validade? Que tipos de estrutura e hierarquia existem na ciência? Como elas se desenvolvem e quais seus processos de mudança? Como essas hierarquias são estabelecidas e mantidas?

(o) MERTON, Robert K. Os Imperativos Institucionais da Ciência. In: J.D.Deus (org), *A Crítica da Ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979, pp. 37-52.

(c) MERTON, Robert K. Science and the Social Order. *Philosophy of Science*, Vol. 5, No. 3 (Jun., 1938), pp. 321-337.

(c) MERTON, Robert K. The Matthew Effect in Science. *Science*, New Series, Vol. 159, No. 3810. (Jan. 5, 1968), pp. 56-63.

### 08/04 – Aula 6: Repensando a verdade científica: revoluções e paradigmas científicos

Ao percebermos as dificuldades para sustentar um padrão universal, necessário e não histórico para a cientificidade, surge o reconhecimento do caráter humano, coletivo e muitas vezes pouco racional do empreendimento científico. Torna-se necessário esclarecer sua localização social e histórica e desvendar a estrutura subjacente ao seu desenvolvimento. É o que Thomas Kuhn propõe em sua teoria sobre A Estrutura das Revoluções Científicas.

(o) KUHN, Thomas. S. A Função do Dogma na Investigação Científica. In: DEUS, J. D. (org), *A Crítica da Ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979, pp. 53-80.

(c) CARVALHO, Maria Cecília M. de A Construção do Saber Científico: algumas posições. In: CARVALHO, M. C. M. de *Construindo o Saber: metodologia científica, fundamentos e técnicas*. 3.ed. Campinas: Papirus, 1991. (pp. 79–93).

(c) KUHN, Thomas. S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 5.ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. Capítulo 8.

### 15/04 - Aula 7: Modos de produção de conhecimento e formas de conhecer o mundo

De quais modos obtemos conhecimento sobre o mundo? Quais os critérios para julgar se o conhecimento produzido é “verdadeiro”? Que papel o conhecimento tácito tem no cotidiano, na produção de outras formas de conhecimento, particularmente na ciência e na tecnologia?

(o) OLIVEIRA, Vitória Peres de. *O Conhecimento Tácito na transferência de conhecimento científico - Mr. Data aprende a dançar*. São Paulo: Instituto de Geociências, 2000. 23 p. (Textos discussão, 31).

(c) COLLINS, Harry. *Mudando a ordem: replicação e indução na prática científica*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2011.

(c) Maneiras Alternativas de Obter Conhecimento, tradução livre do Texto “Ways of Knowing”, parte do livro *Theories of Knowledge*, produzido pela Maastricht International School, 2002.

### 22/04 – Aula 8: Monitoria para planejamento do seminário

#### 29/04 - Aula 9: SEMINÁRIOS - Ciência e Distopia: a perspectiva a partir da literatura

#### 06/05 – Aula 10: SEMINÁRIOS - Ciência e Distopia: a perspectiva a partir da literatura

Seminário em grupo com foco nos seguintes livros:

Aldous Huxley, Admirável Mundo Novo

Ale Santos, O último ancestral

George Orwell, 1984

James Lawrence Powell, 2084

Machado de Assis, O Alienista Margaret Atwood, O conto da Aia

Mary Shelley, Frankenstein

Ray Bradbury, Fahrenheit 451

### 13/05 – Aula 11: Construção social da tecnologia

(o) WINNER, Langdon. Artefatos têm política? (tradução do original “Do Artifacts have Politics?”, 1986. “*The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*”. Chicago: The University of Chicago Press. p. 19-39.)

(o) BENAKOUCHE, Tamara. *Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico*. Cadernos de Pesquisa, no 17, setembro de 1999

### 20/05 – Aula 12: Controvérsias sociotécnicas

Por que existem as controvérsias científicas? Os cientistas são capazes de prestar consultoria politicamente neutra para os governos, ou o papel desses cientistas é essencialmente político? Como os cientistas traduzem e interpretam os resultados de seu trabalho em um contexto externo à ciência? Qual a validade dos resultados de pesquisa científica para informar a tomada de decisão em políticas públicas?

(o) COLLINS, Harry; PINCH, Trevor. *O Golem: o que você deveria saber sobre ciência*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. "Introdução", pp. 1-4; Cap. 3, pp. 71-100; cap. 4, pp. 101-117; "Conclusão", pp. 177-193.

(o) ASSAD, L. Controvérsias, debates, disputas e farsas: a ciência não é feita por deuses. *ComCiência* no.152 Campinas Oct. 2013. Acesso em:

[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542013000800003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542013000800003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

(c) CELINO, J.; MARQUES, E.; LEITE, O. Da Deriva dos Continentes à Teoria da Tectônica de Placas: uma abordagem epistemológica da construção do conhecimento geológico, suas contribuições e importância didática. *Geo.br*, V. 1 (2003) p. 1-23.

(c) HELLMAN, Hal (1998) Wegener contra todo mundo – A deriva dos continentes. In: *Grandes Debates da Ciência*, Ed. UNESP, São Paulo, SP.

(c) HELLMAN, Hal (1998) Lorde Kelvin contra geólogos e biólogos – A idade da Terra in *Grandes Debates da Ciência*, Ed. UNESP, São Paulo, SP.

### 27/05 - Aula 13: Ciência Cidadã: uma alternativa na produção do conhecimento?

(o) Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), 2-16. <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>.

(o) Requier, F.; Anderson, G. K. S.; Oddi, F.; Garibaldi, L. A. Citizen science in developing countries: how to improve volunteer participation. *Front Ecol Environ* 2020; 18(2): 101–108, doi:10.1002/fee.2150

(c) European Citizen Science Association (ECSA). Os Dez Princípios da Ciência Cidadã. [file:///Users/mac/Downloads/ECSA\\_Ten\\_principles\\_of\\_CS\\_Portuguese.pdf](file:///Users/mac/Downloads/ECSA_Ten_principles_of_CS_Portuguese.pdf)

(c) RBCC. Carta Aberta da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. [https://www.rbcc.org.br/images/documentos%20de%20gestao/CARTA-ABERTA-DA-RBCC\\_assinada.pdf](https://www.rbcc.org.br/images/documentos%20de%20gestao/CARTA-ABERTA-DA-RBCC_assinada.pdf)

### 03/06- Aula 14: Apresentação dos seminários

### 10/06 - Aula 15: Apresentação dos seminários

## DINÂMICA DOS SEMINÁRIOS

### \* LIVROS DISTÓPICOS:

Serão formados grupos com no máximo 06 integrantes. Deverá ser escolhida uma das obras listadas (será necessário contemplar, entre a sala, todas as obras listadas e sem repetições). O grupo deverá organizar um seminário sobre a obra, o qual pode variar entre vários formatos: seminário expositivo, podcast, teatro, ou outra forma a ser negociada com as professoras.

Todos os integrantes do grupo devem estar em sala de aula no dia da apresentação (ausências serão analisadas mediante apresentação de documento que justifique a impossibilidade de presença, e.g. atestado médico).

O Seminário não deverá recontar a história do livro, e sim observar os seguintes elementos, seja na apresentação oral como no trabalho escrito:

(1) Objetivo do livro, identificando: Qual o papel atribuído à Ciência e à Tecnologia?

(2) Desenvolvimento: Como esta noção (C&T) interage com o contexto mais amplo da sociedade? A estrutura narrativa deve destacar a imagem transmitida sobre ciência/sociedade, com destaque para frases e/ou cenas que reforcem esta visão distópica da ciência, articulação da obra com o contexto em que foram escritos;

(3) Conclusão: comentário final do grupo sobre o livro e relação com tópicos discutidos na disciplina.

*Não será bem avaliado o seminário que simplesmente reproduzir a narrativa dos livros.*

### \* CONTROVÉRSIAS:

Deverá ser escolhido um evento, envolvendo pesquisa científica, cujos resultados tenham tido grande repercussão e causado divergências na sociedade.

O grupo deverá organizar um seminário sobre a obra, o qual pode variar entre vários formatos: seminário expositivo, podcast, teatro, ou outra forma a ser negociada com as professoras.

O seminário terá como proposta identificar as diversas narrativas sobre um mesmo tema que foram veiculadas na imprensa (jornais, revistas, TV, redes sociais): de que forma as notícias foram veiculadas? Quais as posições que foram ressaltadas? Quais os argumentos foram mobilizados? Como os atores se posicionaram?

Os grupos devem expor argumentos que tragam a perspectiva de, pelo menos, alguns destes grupos de atores: Cientistas; Empresas; Sociedade Civil (ONGs, Associação de classe, de moradores, etc); Estado e Atores Regulatórios.

O grupo deverá abordar, tanto na apresentação como no material escrito:

(1) O que caracteriza a controvérsia (os lados da Controvérsia)

(2) Apresentação, desenvolvimento e os posicionamentos dos atores que configuram os lados da controvérsia (a favor, contra);

(3) Reflexões sobre os veículos em que tais abordagem ocorreram

(3) Conclusão, com apontamento que justifique e reforce cada lado da controvérsia e seu possível fechamento, caso já tenha ocorrido.

### **Sugestão de Temas:**

Aquecimento global; vacinação (Covid, dengue, etc); mineração (perspectivas ambiental, social); exploração do petróleo na foz do Amazonas; transgênico e agricultura familiar; homeopatia, etc

## **INSTRUÇÕES SOBRE OS SEMINÁRIOS & TRABALHOS ESCRITOS**

### **APRESENTAÇÕES**

Serão avaliadas:

- (1) pela participação de todos os membros do grupo (ausências serão analisadas mediante a apresentação de documento)
- (2) clareza e profundidade da apresentação oral
- (3) pela entrega do material utilizado

**TRABALHO ESCRITO:** os dois seminários (livros e controvérsias) devem ser precedidos por um texto escrito que será avaliado de acordo com:

- (1) conteúdo explorado
- (2) qualidade da redação e construção gramatical
- (3) coerência entre as partes e ideias (cuidado com os copy e cola)
- (4) citação correta dos autores (diretas e indiretas). Cuidado com o plágio!

Os trabalhos escritos deverão conter: capa com nome dos alunos integrantes do grupo, numeração de páginas (máximo 05 páginas + bibliografia); e formatação (A4, letra Arial 11, espaço 1,5).

Caso o grupo use PowerPoint ou outra mídia na apresentação, o arquivo deverá ser entregue às professoras.

Os trabalhos escritos serão submetidos ao software antiplágio Turnitin. Casos de plágio levarão à reprovação automática na disciplina.