

**Práticas de ensino de ciências  
comprometidas com a formação  
integral: sequência didática para o  
Curso Normal**

**Simone Rosanelli Dullius  
Andréia Modrzejewski Zucolotto**



**Produto Educacional  
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

D883p Dullius, Simone Rosanelli

Práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral : sequência didática para o Curso Normal [recurso eletrônico] / Simone Rosanelli Dullius, Andréia Modrzejewski Zucolotto. -- Porto Alegre, RS : IFRS, 2023.

103 p.: 1 arquivo em PDF.

ISBN 978-65-5950-050-5

Produto educacional elaborado a partir da dissertação intitulada: "A disciplina de Estudos de Ciências da Natureza do Curso Normal e a construção de práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral". (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). - IFRS, *Campus* Porto Alegre, RS, 2023.

1. Ensino profissional. 2. Ciências - Formação de professores. 3. Material didático. 4. Ciência - Estudo e ensino - Ensino médio. I. Zucolotto, Andréia Modrzejewski. II. Título.

CDU: 377

Catalogação na publicação: Aline Terra Silveira CRB10/1933



"Práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral: sequência didática para o Curso Normal" de Simone Rosanelli Dullius e Andréia Modrzejewski Zucolotto está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## **TÍTULO DA DISSERTAÇÃO**

A disciplina de Estudos de Ciências da Natureza no Curso Normal e a construção de práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral

## **AUTORAS**

Simone Rosanelli Dullius

Andréia Modrzejewski Zucolotto

## **INSTITUIÇÃO**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus* Porto Alegre

## **PROGRAMA**

Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

## **NÍVEL**

Mestrado

## **ÁREA DO CONHECIMENTO**

Ensino

## **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO**

Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

## **LINHA DE PESQUISA**

Práticas Educativas em EPT

## **MACROPROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

Proposta metodológica e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT

[2023]

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS) – *CAMPUS* PORTO ALEGRE

Rua Coronel Vicente, 281

90.030-041 – Centro Histórico

Porto Alegre – RS

# Agradecimento



*Minha gratidão às alunas e ao aluno do Curso Normal da EMEB  
Liberato, das turmas 221, 222 e 223 de 2022/2, pela participação  
na caminhada da construção deste Produto Educacional.*



# Sumário

**08**

## **Apresentação**

**12**

## **Aula 1**

**O que é, o que é? O que é Ciência?**

**15**

## **Aula 2**

**O que sai da cachola: ciência é produzida? Qual a imagem dela?**

**18**

## **Aula 3**

**Investir em ciência é o melhor negócio: qual o benefício da curiosidade científica?**

**21**

## **Aula 4**

**1, 2, 3 pensando... Bum! Ciência e tecnologia impactam a sociedade?**

**24**

## **Aula 5**

**Bum! Transformando para melhor ou para pior?**

**26**

## **Aula 6**

**Bum! Misturando experiências, descobertas e conhecimentos**

**29**

## **Aula 7**

**Como surgiu o Universo? E a Terra? Anima aí!**

**33**

## **Aula 8**

**Sacoleja e pensa: e a vida no planeta Terra como surgiu?**

**37**

## **Aula 9**

**Do que é, do que é? Do que são feitas todas as coisas?**

**41**

## **Aula 10**

**Abracadabra olha a pergunta que salta: o que sabemos sobre dinossauros?**

**44**

## **Apêndices**

**72**

## **Anexos**

# Apresentação

Este material, no formato de ebook, é uma Sequência Didática construída para a disciplina de Estudos de Ciências da Natureza do Curso Normal da Escola Municipal de Educação Básica Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha, da Rede Municipal de Porto Alegre/RS. É um produto educacional, elaborado a partir da pesquisa intitulada “A disciplina de Estudos de Ciências da Natureza do Curso Normal e a construção de práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral”, vinculado ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) junto à linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), no macroprojeto “Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT” .

No decorrer deste trabalho, a referência às discentes do curso é feita como as estudantes, as alunas, já que são mulheres a maioria das matriculadas no curso. Dessa forma, faz-se uma homenagem a essas mulheres que buscam, no curso conhecimento, qualificação e realização de sonhos.

A organização dos conteúdos abordados é oriunda da análise dos resultados do Teste de Alfabetização Científica Básico Simplificado (TACB-S), construído por Vizzoto e Mackedanz (2018), aplicado com participantes da pesquisa. Tal teste permite verificar a alfabetização científica. Para ser considerado alfabetizado cientificamente, o estudante deve apresentar compreensão mínima em três diferentes eixos nos quais o teste está dividido. O eixo 1 testa os conhecimentos sobre conceitos construídos ao longo do tempo na ciência - é o eixo denominado “Entendimento dos conteúdos da ciência”. O eixo 2 envolve um conjunto de questões que contemplam a compreensão de como acontece a construção do conhecimento científico e a sua evolução - ele é nomeado “Entendimento da Natureza da Ciência”. Já o eixo 3, “Entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente”, é composto por questões sobre a repercussão da ciência e da tecnologia, tanto na sociedade quanto no ambiente.

Portanto, este trabalho é relevante em relação aos conceitos de ciências, uma vez que é primordial abranger os conhecimentos sob uma perspectiva sociocientífica, conforme apresentado nos eixos 2 e 3. Destaca-se também a importância de entender a ciência sob diferentes aspectos (social, cultural, econômico e ambiental) estando ela conectada ao entendimento dos conceitos construídos pela humanidade, longe de simplesmente trilhar o caminho da memorização. Essa compreensão possibilita a leitura de mundo que torna o cidadão ciente de suas decisões, podendo interferir de forma consciente na sua realidade e de sua comunidade, no que tange à alfabetização científica.

Na Sequência Didática apresentada, os conteúdos da disciplina foram articulados a partir dos mesmos três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, abordados no TACB-S. O eixo Entendimento da Natureza da Ciência foi desenvolvido nas aulas 1, 2 e 3. O eixo Entendimento do impacto da Ciência e Tecnologia na Sociedade e Ambiente foi contemplado nas aulas 4, 5 e 6. As aulas 7, 8 e 9 dão conta do eixo Entendimento dos conteúdos da Ciência. Na aula 10, é proposto um desafio para as alunas do Curso Normal. As alunas são convidadas a pensar um planejamento, para a educação infantil, sobre dinossauros, no qual aplicarão todos conhecimentos construídos até o momento discutido, conhecimentos estes, inclusive, de outras disciplinas do currículo.

A organização didática do trabalho, inspirada nas ideias de Delizoicov e Angotti (1988) e Muenchen e Delizoicov (2014), aconteceu em três momentos: o primeiro diz respeito à problematização inicial; o segundo trata da organização do conhecimento; e o terceiro aborda a aplicação do conhecimento. Durante a problematização, o objetivo é criar um elo entre os conhecimentos prévios trazido pelos alunos e um saber mais aprofundado apresentado pela escola, que versa sobre o conhecimento científico. É o momento em que o professor será mais questionador. O segundo momento refere-se à organização dos conhecimentos necessários para dar conta do tema central a partir da problematização inicial. Nessa etapa é que ocorre o aprofundamento do estudo, e o professor seleciona os recursos e metodologias diferenciadas, que o auxiliarão no processo. Já o terceiro momento concerne à aplicação do conhecimento estudado, tornando possível que o aluno entenda a situação inicial questionada, bem como consiga agir em outras situações análogas.

Cabe salientar que uma característica das aulas propostas nesta Sequência Didática foi a de sempre começar com uma pergunta, com o intuito de construir com o aluno, para vivenciar, enquanto estudante, a compreensão de quão importante é questionar, ter curiosidade; de que a ciência é construída a partir daquilo que não se entende e se busca estudar para encontrar respostas; de que são verdades do hoje e o amanhã pode estar recheado de novas descobertas e novas verdades, em constante transformação. Essa transformação é concretizada a partir da ciência, e tal entendimento é percebido quando a alfabetização científica se desenvolve pela educação.

Sendo a educação a esperança de transformação, quando voltada para a formação integral do ser humano, é relevante que ela seja sempre pensada e repensada de maneira crítica. Assim, nasce esta Sequência Didática: a partir do questionamento de como a disciplina de Estudos de Ciências da Natureza poderia construir práticas de ensino de ciências comprometidas com a formação integral, tendo como inspiração os estudos desenvolvidos no ProfEPT. Ensinar exige movimento, exige busca; não existe o acabado, a perfeição. Repensar a prática docente exige construção diária entre a teoria e a ação. Conforme Freire (1996, p. 16):

Ensinar exige pesquisa. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Freire (1996, p. 13) diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção”. Dessa forma, faz-se necessário repensar a prática em consonância com a teoria, para que haja uma efetiva construção do conhecimento, em que o sujeito seja ativo e consiga transformar sua realidade de forma crítica. Não basta, indubitavelmente, decorar conceitos; é necessário saber para poder entender e agir em prol de uma vida mais humana.

Perguntar envolve o processo da escuta, que é fundamental em uma sociedade. É importante poder vivenciar a democracia em sala de aula para melhor entendê-la; o processo de perguntar é democrático. Faundez, no livro *Por uma pedagogia da pergunta*, quando dialoga com Freire, através de cartas, salienta que “é profundamente democrático começar a aprender a perguntar” e, para ele, “todo conhecimento começa pela pergunta.” (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 24).

O desejo é que esta Sequência Didática fortaleça o poder democrático que a educação proporciona, de vivenciar momentos de troca, podendo o estudante sentir-se contemplado no seu direito de fala e escuta. Possibilitar acesso a novos saberes dá poder de transformação ao que está dentro, perto e no entorno. Respostas nos apresentam luzes, e permitir-se duvidar, ser curioso, questionar o que está dado causa faíscas nos olhos; essas faíscas são brilhos, lindos de serem vistos e sentidos. É isso... que esta Sequência Didática possa causar muitas faíscas que contagiem aqueles que por ela passarem. Duvidar é preciso! E o desejo da busca e a sua efetivação é transformação! ;)



## REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Física**. 1988. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002662.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. São Paulo: Paz e Terra, 1985.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência educação**, vol. 20, nº3, p. 617-638, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>. Acesso em: 28 abr. 2023.

VIZZOTTO, Patrick Alves; MACKEDANZ, Luiz. Fernando. Teste de alfabetização científica básica: processo de redução e validação do instrumento na língua portuguesa. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 575-594, 2018. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p575-594.id251. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/rpd/article/view/251/97>. Acesso em: 03 dez. 2022.

# Aula 1

## O que é, o que é? O que é Ciência?

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** O que é Ciência?

**OBJETIVO:** Refletir sobre o que é Ciência.

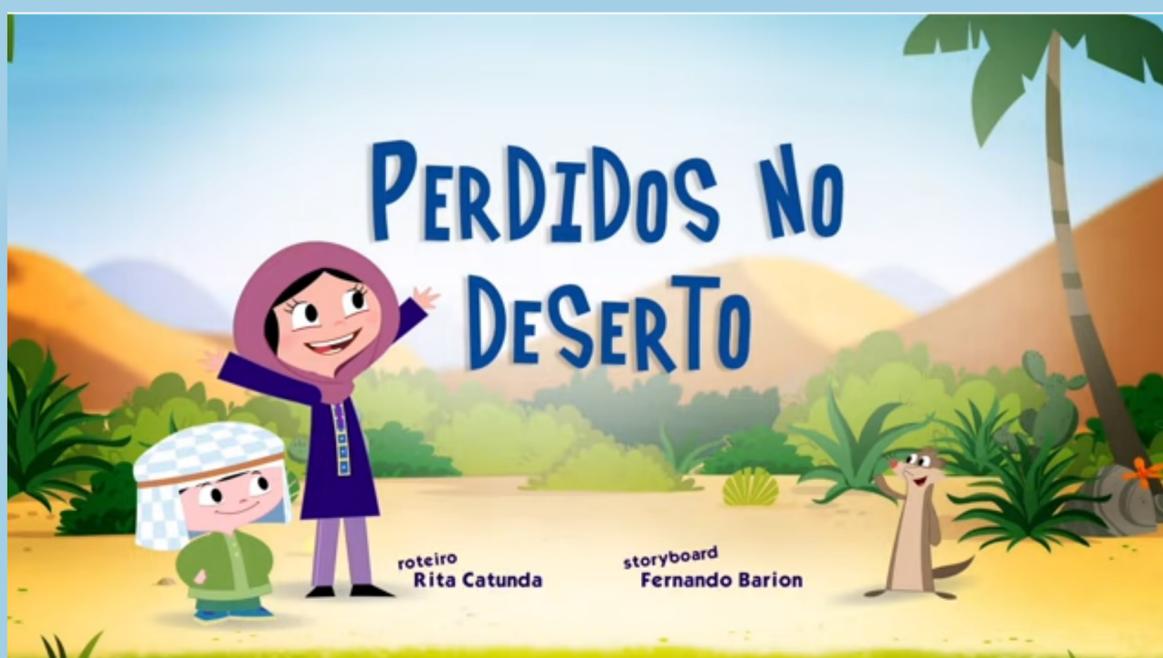
### PROBLEMATIZAÇÃO

1) As alunas, em círculo, são convidadas a responder a pergunta “O que é Ciência?” e depositar em uma caixa suas respostas. Quando todas terminarem de responder, os papezinhos são retirados da caixa, lidos e colocados no centro do círculo. Com um papel *Craft*, um cartaz é criado, com o título “Ideias iniciais: O que é Ciência?”.

### ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) Após a problematização, as estudantes são convidadas a assistir ao vídeo do Show da Luna: “Perdidos no deserto”, que apresenta, de forma lúdica, como acontece o processo de pesquisa. O link está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=mILGbE9NvgM>.

Figura 1 - Episódio "Perdidos no Deserto"



Fonte: YouTube (2019).

3) Na sequência, a proposta é a realização da leitura da resenha "Show da Luna", a qual apresenta uma analogia entre o episódio "Perdidos no Deserto" e os processos da pesquisa acadêmica. Acesse a resenha através do link : <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/92/65> (Anexo A).

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

4) Preencha o quadro a seguir, levando em consideração o episódio do Show da Luna "Perdidos no Deserto", o qual trata a resenha lida anteriormente. Estas informações são elementos presentes em um trabalho científico e contribuem para fazer ciência.

Quadro 1 - Informações presentes em uma pesquisa

Problematizações	
Pergunta-problema	
Tema da pesquisa	
Objeto de pesquisa	
Hipótese	
Procedimento metodológico	
Justificativa	
Cronograma	
Objetivo geral	
Objetivo específico	
Referencial teórico	
Resultados da pesquisa	

Fonte: elaborado pelas autoras.

5) O próximo passo é realizar uma conversa sobre as respostas registradas no quadro e sobre o processo de construção de um trabalho científico.

6) A proposta que finaliza a Aula 1 é a leitura da tirinha do Armandinho e, no caderno, o registro da mensagem que ela deixa sobre a aula.

Figura 2 – Tirinha do Armandinho



Fonte: Facebook (2013).



## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Daniel Péricles. O SHOW DA LUNA. **Revista Nova Paideia** – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 94 – 98, 2021. DOI: 10.36732/riep.v3i2.92. Disponível em: <http://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/92>. Acesso em: 29 jul. 2022.

O SHOW da Luna!. Perdidos no deserto. YouTube, 05 abr. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=mILGbE9NvgM&ab\\_channel=OShowdaLuna%21](https://www.youtube.com/watch?v=mILGbE9NvgM&ab_channel=OShowdaLuna%21). Acesso em: 29 jul. 2022.

TIRAS ARMANDINHO. Armandinho. 07 ago. 2013. 1 figura. Facebook: Tiras Armandinho. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144.113963.488356901209621/612200742158569>. Acesso em: 29 jun. 2022.

# Aula 2

**O que sai da cachola: ciência é produzida?  
Qual a imagem dela?**

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** Qual imagem temos da Ciência?  
Como o conhecimento científico é produzido?

**OBJETIVO:** Estudar o que é Ciência, como é produzida e que imagem temos dela.

## PROBLEMATIZAÇÃO

1) As alunas, em círculo, são convidadas a desenhar, em uma folha em branco, de que forma imaginam um cientista. O registro será realizado através de desenho e palavras-chaves.

## ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) No seguimento da proposta da aula, um diálogo sobre a imagem da Ciência é proposto. A apresentação está disponível através do link <https://tinyurl.com/bnmk2f8s> (**Apêndice A**).

3) A seguir, são realizadas as leituras propostas e posteriormente um diálogo sobre os textos:

a) Recorte de artigos sobre imagem da Ciência, disponível em: <https://tinyurl.com/2ev97ms9> (**Apêndice C**).

b) Saber científico e senso comum. Texto disponível em: <https://tinyurl.com/bdf33d9b> (**Anexo B**).

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

4) As alunas devem retomar o seu desenho do cientista do início da aula e pensar se mudariam algo no desenho ou nas características que haviam atribuído ao cientista. Esse registro deve ser realizado de forma escrita, no caderno, para posterior conversação com o grande grupo.



## REFERÊNCIAS

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NUNCA vi 1 cientista. Todo cientista usa jaleco? YouTube, 29 jun. 2018. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=jlsUBV7mWf0&ab\\_channel=Nuncavilcientista](https://www.youtube.com/watch?v=jlsUBV7mWf0&ab_channel=Nuncavilcientista). Acesso em: 05 ago. 2022.

OLIVEIRA, Luciana Rodrigues; MAGALHÃES, Joanalira Corpes. Esse é o Show da Luna: investigando gênero, ensino de ciências e pedagogias culturais. **Domínios da imagem**, v. 11, n. 20, p. 95-118, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://docplayer.com.br/72642195-Esse-e-o-show-da-luna-investigando-genero-ensino-de-ciencias-e-pedagogias-culturais.html>. Acesso em: 05/08/2022.

PRESTES, Liliana Madruga; MADRUGA Viviane. Infâncias, mídia e divulgação científica: reflexões acerca do show da Luna enquanto pedagogia cultural contemporânea. **Textura**, v.21, n.46, jun./abr. 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/txra/article/view/4560/3404>. Acesso em: 05/08/2022.

PROPAGANDAS históricas. Limpol (Bombriil) - 1978. YouTube, 1 abr. 2014. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=1mOyT6yFY\\_I&ab\\_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas](https://www.youtube.com/watch?v=1mOyT6yFY_I&ab_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas). Acesso em: 05 ago. 2022.

PROPAGANDAS históricas. Omo Total - 1971. YouTube, 29 abr. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IMmArKwLOT4&feature=youtu.be>. Acesso em: 05 ago. 2022.

SISTEMA DE BIBLIOTECAS da UFCA. Tipos de Conhecimento. 05 jul. 2018. 1 figura.  
Facebook: Disponível em:  
<https://m.facebook.com/sistemadebibliotecasufca/photos/tipos-de-conhecimentoconhecimento-cient%C3%ADfico-o-conhecimento-cient%C3%ADfico-compreend/3856724167772656>. Acesso em: 29 jun. 2022.

# Aula 3

## Investir em ciência é o melhor negócio: qual o benefício da curiosidade científica?

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** O que é Ciência, afinal?  
Investir em Ciência é importante?

**OBJETIVOS:** Retomar as frases do Teste de Alfabetização Científica, referentes ao bloco Natureza da Ciência, para uma discussão sobre o que foi estudado até o momento;

Sintetizar o conceito de Ciência e o seu funcionamento;

Refletir sobre a relevância do investimento em Ciência.

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) O convite inicial da aula é para a participação de um jogo no *kahoot* (celular é necessário para o acesso ao jogo), para retomar as questões do Teste de Alfabetização Científica, referentes ao bloco que trata do "Entendimento da Natureza da Ciência". Disponível em: [https://play.kahoot.it/v2/\\*?quizId=ca6881fe-c8de-4b52-8320-a4a02b41706e](https://play.kahoot.it/v2/*?quizId=ca6881fe-c8de-4b52-8320-a4a02b41706e).

2) As alunas receberão uma folha com as frases do bloco Natureza da Ciência para discutir, em pequenos grupos, sobre quais são as sentenças verdadeiras e quais são sentenças falsas (**Apêndice D**).

3) Depois disso, uma discussão é proposta, no grande grupo, sobre as frases do referido bloco do Teste de Alfabetização Científica, para que se possa fazer a conexão das frases com o que já foi estudado até o momento.

### ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

4) Registro no caderno das citações a seguir, referentes à obra de Alan Chalmers:

Figura 3 - Citações da obra de Chalmers

Chalmers (1993, p. 215) admite que “não existe um conceito universal e atemporal de ciência ou do método científico”.

Chalmers (1993) defende que a ciência pode ser usada para o bem e para o mal, pode ser usada por diferentes concepções políticas (direita e esquerda), por diferentes correntes pedagógicas, todos tem uma base científica.

CHALMERS, Alan F. *O que é ciência, afinal?* Tradução: Raul Filker. 1ª. Ed. – São Paulo: Brasiliense, 1993.

Fonte: elaborado pelas autoras.

5) Proposta de leitura (**Anexo C**): Com queda de investimento em ciência e tecnologia, Brasil perde talentos para outros países . Disponível em:

<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/09/13/com-queda-de-investimento-em-ciencia-e-tecnologia-brasil-perde-talentos-para-outros-paises.ghtml>.

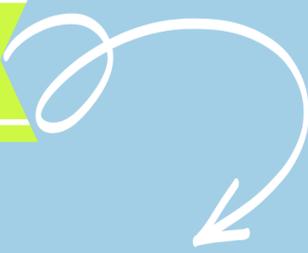
6) Proposta de leitura (**Anexo D**): Dinheiro da ciência pode servir para comprar caminhões, aprova Câmara. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2022-08-03/dinheiro-ciencia-usado-compra-caminhoes-mp-aprovada-camara.html>.

7) Proposta de leitura (**Anexo E**): Infalível, neutra e objetiva são realmente atributos da ciência? Disponível em: <https://infoenem.com.br/infalivel-neutra-e-objetiva-sao-realmente-atributos-das-ciencias>.

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

8) Esse momento é destinado a conversar sobre a ideia trazida por Chalmers nas duas citações apresentadas anteriormente, fazendo uma associação com as leituras propostas na presente aula. Dessa forma, destaca-se, junto às alunas, a relevância de pensar sobre o impacto da ciência na sociedade, o que se abordará a partir da aula seguinte.

## MATERIAL COMPLEMENTAR



CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker: 1ª. Ed. – São Paulo: Brasiliense, 1993.

PLANETÁRIOS de São Paulo. Já leu? O que é ciência, afinal?. YouTube, 26 jul. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=TGxHYGxThR4&ab\\_channel=Planet%C3%A1riosdeS%C3%A3oPaulo](https://www.youtube.com/watch?v=TGxHYGxThR4&ab_channel=Planet%C3%A1riosdeS%C3%A3oPaulo). Acesso em: 12 ago. 2022.

RIZZO, Beatriz. O que é ciência, afinal?. YouTube, 15 fev. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=xetdL9weXeo&ab\\_channel=BeatrizRizzo](https://www.youtube.com/watch?v=xetdL9weXeo&ab_channel=BeatrizRizzo). Acesso em: 12 ago. 2022.



## REFERÊNCIAS

DINHEIRO da ciência pode servir para comprar caminhões, aprova Câmara. Agência O Globo, 03 ago. 2022. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2022-08-03/dinheiro-ciencia-usado-compra-caminhoes-mp-aprovada-camara.html>. Acesso em: 12 ago. 2022.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker: 1ª. Ed. – São Paulo: Brasiliense, 1993.

INFALÍVEL, neutra e objetiva são realmente atributos da ciência? InfoEnem, 25 fev. 2021. Disponível em: <https://infoenem.com.br/infalivel-neutra-e-objetiva-sao-realmente-atributos-das-ciencias>. Acesso em: 12 ago. 2022.

COM queda de investimento em ciência e tecnologia, Brasil perde talentos para outros países. Jornal Nacional, 13 set. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/09/13/com-queda-de-investimento-em-ciencia-e-tecnologia-brasil-perde-talentos-para-outros-paises.ghtml>. Acesso em: 12 ago. 2022.

# Aula 4

## 1, 2, 3 pensando... Bum! Ciência e tecnologia impactam a sociedade?

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** Ciência e tecnologia impactam a sociedade?

**OBJETIVOS:** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana, identificando as complexas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade;

Refletir sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade.

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) Previamente as alunas são convidadas a assistir ao filme “Estrelas além do tempo”. Dessa forma, a proposição é que cada discente escreva uma carta para uma colega contando sobre as suas impressões sobre o filme, fazendo uma abordagem especial sobre a presença da mulher na ciência, bem como de que forma a sociedade é impactada pela ciência e tecnologia sob a sua concepção.

### ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) Realização da leitura das cartas escritas pelas alunas e discussão sobre as ideias trazidas sobre o filme “Estrelas além do Tempo”, sobre os impactos da ciência na sociedade, bem como a presença da mulher e dos negros na construção da Ciência.

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

3) As alunas são convidadas a realizar o registro, no caderno, de ideias trazidas pelas colegas e pela professora durante a discussão do filme, ideias que consideram relevantes e que não apontadas na carta para a colega.

### MATERIAL COMPLEMENTAR



#### Filmes, séries e documentários:

**Radioactive:** narra a vida de Marie Curie, uma das mais importantes cientistas da história, considerada a “mãe” da radiação. A obra aborda o papel das mulheres na ciência, bem como os impactos da descoberta de Curie para a sociedade.

RADIOACTIVE. Produção: Tim Bevan, Eric Fellner e Paul Webster. Reino Unido/França/EUA/China/Hungria: Netflix, 2019.

**O jardineiro fiel:** a obra trata do mau uso da ciência.

O JARDINEIRO fiel. Produção: Simon Channing-Williams. Estados Unidos: Universal Home Vídeo, 2005.

**Chernobyl:** minissérie apresentada em 5 partes; retrata a explosão da usina nuclear de Chernobyl, em 1986, e a atuação de homens e mulheres para mitigar os impactos catastróficos que devastaram a antiga República Socialista Soviética da Ucrânia.

CHERNOBYL o filme. Produção: Danila Kozlovsky. Rússia: Paris Filmes, 2021.

## Livros:

*Lolo Barnabé é um livro que nos faz refletir sobre a evolução da humanidade.*

FURNARI, Eva. *Lolo Barnabé*. São Paulo: Moderna, 2010.

*Sapiens: história em quadrinhos que convida o leitor para uma viagem para recontar a história da humanidade, de modo cativante para jovens e adultos.*

HARARI, Yuval Noah; VANDERMEULEN, David. Adaptação de Daniel Casanave. Cores de Claire Champion. Tradução de Érico Assis. *Sapiens: uma história em quadrinhos: v. 1: o nascimento da humanidade*. Tradução de Érico Assis. São Paulo: Quadrinhos na Cia., 2020.



## REFERÊNCIAS

ESTRELAS ALÉM DO TEMPO. Direção: Theodore Melfi. Produção: Donna Gigliotti, Peter Chernin, Jenno Topping, Pharrell Williams e Theodore Melfi. Los Angeles: 20th Century Fox, 2016 DVD. (127 min.). Produzido por Fox 2000 Pictures.

# Aula 5

## Bum! Transformando para melhor ou para pior?

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** Ciência e tecnologia impactam a sociedade?

**OBJETIVOS:** Reconhecer a Ciência como uma atividade humana, identificando as complexas interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade;

Refletir sobre os impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade;

Refletir sobre os impactos da Ciência via escolarização.

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) No primeiro momento da aula as alunas assistirão a dois documentários:

a) Documentário Ilha das Flores: é um curta com duração de 13 minutos, dirigido por Jorge Furtado. O documentário trata do lixo que cada ser humano produz, o qual é descartado sem nenhuma preocupação. A precariedade humana daqueles que se encontram às margens da sociedade é apresentada de maneira dura. É uma obra que toca, espanta e choca, ao mesmo tempo leva à reflexão sobre a responsabilidade que cada um tem sobre a produção de lixo e o consumo excessivo. A obra encontra-se disponível no link <https://vimeo.com/238439307>.

b) Documentário Ilha das Flores Resumo: essa obra, produzida pelo Professor de História e Filosofia Douglas Fernandes, faz uma análise cuidadosa, separando as partes narrativas para que seja compreendida a complexidade do documentário Ilha das Flores. Mesmo breve, o documentário aponta para questões sociais preocupantes, além de levantar elementos sobre a questão religiosa, a razão e a ciência, o capitalismo e o significado de liberdade. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5RCmDWRqQhE&t=334s&ab\\_channel=PortalAlexandria](https://www.youtube.com/watch?v=5RCmDWRqQhE&t=334s&ab_channel=PortalAlexandria).

## ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) As alunas realizam o fichamento do documentário “Ilha das Flores”, a partir da ficha disponível no Apêndice B.

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

3) Em círculo, as alunas discutem sobre o documentário assistido e sobre os registros realizados no fichamento proposto.



## REFERÊNCIAS

CASA de Cinema de Porto Alegre. 1989 / Ilha das Flores. Vimeo. Disponível em: <https://vimeo.com/238439307>. Acesso em 20 ago. 2022.

MOSS, Barbara; LOH, Virginia S. **35 estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos**. Editora Penso, 2012, p. 113.

PORTAL Alexandria. Documentário Ilha das Flores - resumo. YouTube, 30 mar. 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5RCmDWRqQhE&ab\\_channel=PortalAlexandria](https://www.youtube.com/watch?v=5RCmDWRqQhE&ab_channel=PortalAlexandria). Acesso em: 20 ago. 2022.

# Aula 6

**Bum... misturando experiências, descobertas e conhecimentos**

**TEMPO PREVISTO:** 2 períodos

**PERGUNTA:** Ciência e tecnologia impactam a sociedade?

**OBJETIVOS:** Reconhecer a ciência como uma atividade humana, identificando as complexas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade;

Refletir sobre os impactos da Ciência e da tecnologia na sociedade;

Refletir sobre os impactos da ciência via escolarização.

## PROBLEMATIZAÇÃO

1) Novamente realização do teste referente ao eixo “Impacto da ciência e tecnologia sobre a natureza”. A atividade está disponível no Apêndice E.

Primeiramente as alunas realizam o teste individualmente, depois organizam-se em pequenos grupos para discutirem as questões.

Em seguida, é realizada a discussão, no grande grupo, através do sorteio das perguntas. Depois que os alunas concluem o teste, o sorteio das perguntas é realizado através de um jogo artesanal, criado por uma aluna de uma das turmas, para realização de sorteios (a aluna criou o objeto no semestre anterior, para a realização de uma atividade proposta em uma das disciplinas do Curso Normal).

Conforme são sorteadas as perguntas as alunas emitem sua opinião sobre a questão ser verdadeira ou falsa e como defendem esse pensamento. No final da discussão de cada pergunta, a professora elucida as ideias que não foram esclarecidas durante a discussão, apontando se a questão é verdadeira ou é falsa.

Figura 4 - Jogo artesanal para sorteio



Fonte: acervo das autoras.

## **ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**

2) Realização da contação de história “Nicolau tinha uma ideia” da autora Ruth Rocha. Essa história apresenta o quão divertido pode ser aprender e como é importante estar com o outro para que o aprendizado aconteça de forma mais rica; além disso, a história aponta a importância do processo de escolarização, em que os saberes que foram acumulados ao longo do tempo são compartilhados.

## **APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO**

3) Registro no caderno, para posterior discussão, sobre as ideias trazidas pela história, sobre os impactos da tecnologia na sociedade e o potencial da escola perante a sociedade.



## REFERÊNCIAS

ROCHA, Ruth. **Nicolau tinha uma ideia**. São Paulo: Quinteto Editorial, 1998.

# Aula 7

## Como surgiu o Universo? E a Terra? Anima aí!

**TEMPO PREVISTO:** 4 períodos

**PERGUNTA:** Como surgiu o universo?

A Terra é tão antiga quanto o universo?

**OBJETIVOS:** Compreender a origem do universo a partir da teoria do Big Bang;

Compreender a sequência temporal entre o surgimento do universo e o surgimento do planeta Terra.

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) As alunas são convidadas a assistir ao vídeo que trata sobre a teoria do Big Bang. O vídeo está disponível no link: [https://www.youtube.com/watch?v=BI8Q7Lt56y0&ab\\_channel=CanalNostalgia](https://www.youtube.com/watch?v=BI8Q7Lt56y0&ab_channel=CanalNostalgia).

### ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

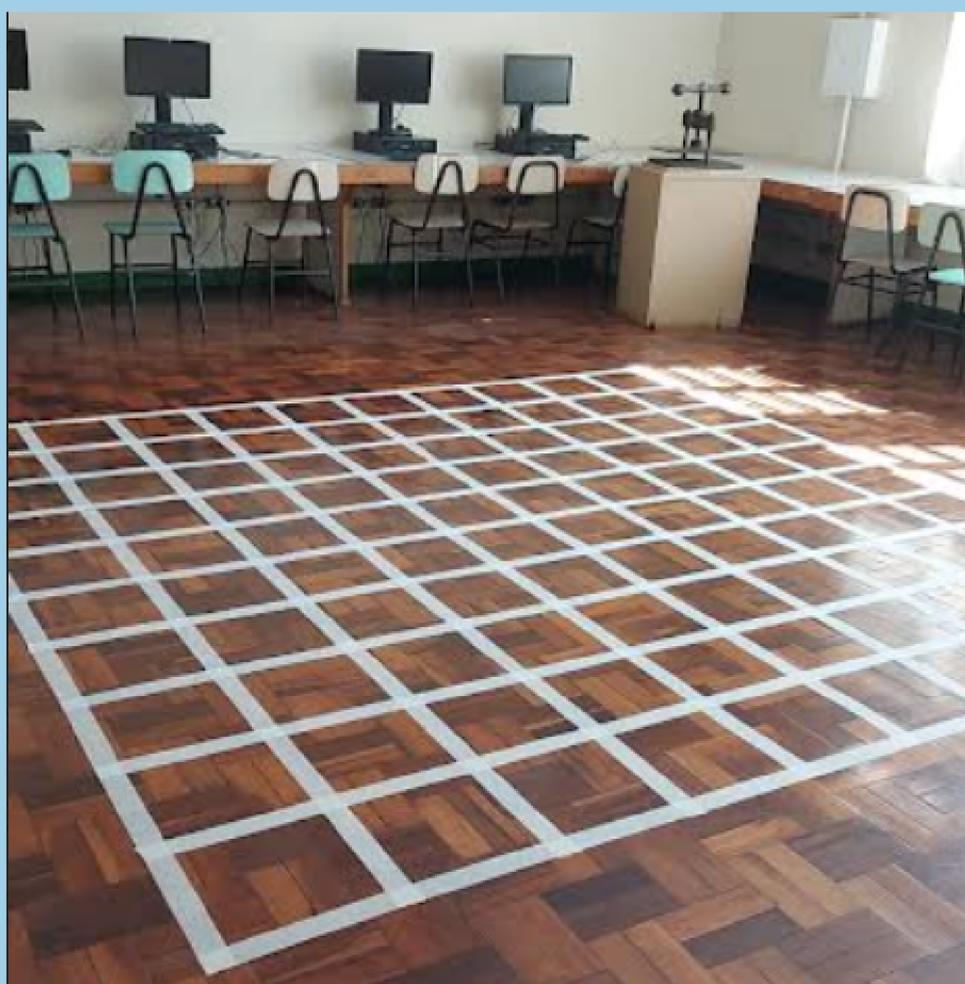
2) A seguir, a proposta é que cada estudante crie uma linha do tempo da sua vida, com os acontecimentos que considerar mais relevantes. A atividade de ser desenvolvida no caderno de aula.

3) As alunas fazem a leitura do texto Calendário Cósmico, disponível no Anexo F. Após a leitura, devem desenhar um calendário, no caderno, apontando em quais meses aconteceram os seguintes eventos:

- a) Criação do Universo;
- b) Formação da Galáxia Via Láctea;
- c) Formação do nosso Sistema Solar;
- d) Formação do Planeta Terra;
- e) Surgimento da vida no planeta Terra;
- f) Surgimento do homem.

4) A atividade seguinte chama-se "Controlador e Robô". Para execução da brincadeira, será necessário ter o desenho, no chão, de uma malha 10X10. A atividade será realizada em duplas. Na dupla, uma estudante terá o papel de controladora e a outra pessoa terá o papel de robô. O robô é posicionado no primeiro quadro da malha. Fichas com numeração de 1 a 3 indicarão a quantidade de passos a se deslocar, para frente, à direita e à esquerda. O robô seguirá as ordens do controlador. As ordens serão dadas pelas fichas de numeração e setas de direção. O controlador terá o objetivo de conduzir o robô primeiramente na fotografia que representa o início do universo e, depois, na outra fotografia, que representa o início do planeta Terra. As fotografias são dispostas dentro dos quadrados da malha. Após o robô ser conduzido até essas fotografias, ele deve ser levado à posição inicial do jogo, a partir das indicações dadas pelo controlador.

Figura 5 - Desenho de malha 10 X 10



Fonte: acervo das autoras.

5) As alunas deverão acessar o link <https://scratch.mit.edu> para a realização do cadastro na plataforma Scratch. A ideia é que cada dupla tenha o seu cadastro.

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

6) Criar, na plataforma *Scratch* uma animação que apresente o surgimento do universo e do planeta Terra, observando a ordem sequencial dos acontecimentos. A atividade será desenvolvida em duplas. É importante que, durante a utilização da plataforma *Scratch*, as duplas compartilhem descobertas com as outras duplas discutindo a forma como a plataforma e os comandos de programação podem ser utilizados.

## MATERIAL COMPLEMENTAR



ORIGEM do Universo. CIÊNCIA 101, National Geographic, 19 mai. 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/video/tv/101-origem-do-universo>. Acesso em: 30 set. 2022.

ESPAÇO CiênciaPE. Ligados na ciência: o calendário cósmico. YouTube, 27 dez. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=DY7OxMsQjgQ&ab\\_channel=Espa%C3%A7oCi%C3%A7%C3%A2nciaPE](https://www.youtube.com/watch?v=DY7OxMsQjgQ&ab_channel=Espa%C3%A7oCi%C3%A7%C3%A2nciaPE). Acesso em: 30 set. 2022.



## REFERÊNCIAS

CANAL Nostalgia. A origem do universo: teoria do Big Bang. YouTube, 31 jan. 2018. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Bl8Q7Lt56y0&ab\\_channel=CanalNostalgia](https://www.youtube.com/watch?v=Bl8Q7Lt56y0&ab_channel=CanalNostalgia). Acesso em: 25 set. 2022.

SILVA, Júpiter Cirilo. da Rosa; ROSA, Cleci Teresinha Werner da; DIAS, Johnny Ferraz. **Calendário Cósmico e Física Nuclear**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432903/2/Calend%C3%A1rio%20C%C3%B3smico%20e%20F%C3%ADsica%20Nuclear.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

# Aula 8

## Sacoleja e pensa: e a vida no planeta Terra como surgiu?

**TEMPO PREVISTO:** 4 períodos

**PERGUNTA:** Como surgiu a vida no planeta Terra?

**OBJETIVOS:** Conhecer teorias sobre a origem da vida na Terra (abiogênese e biogênese).

### PROBLEMATIZAÇÃO

1) As alunas assistem a história do médico e cientista húngaro Ignaz Semmelweis; foi ele um dos primeiros cientistas a sugerir que a falta de higiene poderia estar ligada a mortalidade hospitalar. A solução que ele aponta é a lavagem das mãos. O vídeo está disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Px4okHZrn00&ab\\_channel=BBCNewsBrasil](https://www.youtube.com/watch?v=Px4okHZrn00&ab_channel=BBCNewsBrasil).

2) A leitura que dará continuidade a aula é sobre microbiologia. O título do texto é "A História do surgimento da microbiologia: Fatos Marcantes". O texto poderá ser acessado no **Anexo G** ou através do link <https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/no-vidades-sobre-a-micro/384-a-historia-do-surgimento-da-microbiologia-%20fatos-marcantes>.

3) A próxima leitura apresenta o conceito de microrganismo e os tipos existentes, além de fazer uma conexão entre a descoberta desses seres e o entendimento sobre a origem dos seres vivos. O texto está disponível no **Apêndice F** ou através do link: <https://tinyurl.com/yc72ec46>.

## ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

As propostas da sequência tem o intuito de de retomar alguns conhecimentos sobre a origem da vida no planeta Terra, a partir de materiais diversificados. Para isso, relembramos conceitos como biogênese e abiogênese

4) As alunas assistem a um vídeo sobre a Biogênese e Abiogênese: Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=CQxtYQakMDw&t=620s&ab\\_channel=PauloJubilut](https://www.youtube.com/watch?v=CQxtYQakMDw&t=620s&ab_channel=PauloJubilut).

5) As alunas assistem a um vídeo sobre a Origem da vida (música e explicação). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=fODwuxlxv6o&ab\\_channel=MeGustaBio](https://www.youtube.com/watch?v=fODwuxlxv6o&ab_channel=MeGustaBio).

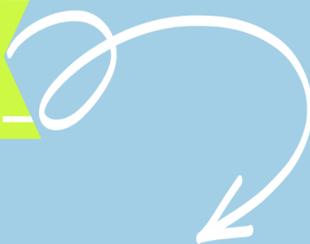
6) Dando continuidade a aula, uma paródia sobre abiogênese e biogênese é apreciada; essa paródia foi realizada pelo IF do Rio grande do Norte [https://www.youtube.com/watch?v=hkvheZ4Wtao&ab\\_channel=MovimentoBiologia](https://www.youtube.com/watch?v=hkvheZ4Wtao&ab_channel=MovimentoBiologia).

7) A seguir, é apresentado um infográfico sobre a origem da vida no planeta Terra. O material está disponível no link: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2018/02/5039691leaf65a5bf3b78c88f8af792b.jpg>.

8) Depois de retomar esses conceitos, é hora de carimbar o passaporte por uma viagem internacional. Através do link <https://www.nhm.ac.uk>, as alunas desembarcam em Londres para uma visita no Museu de Londres. Nesse passeio, é possível perceber, de maneira mais concreta (mesmo que virtual), quantos testemunhos materiais existem sobre todo o processo da origem da vida no planeta Terra e a sua evolução.

## APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

8) As alunas criarão um mapa conceitual sobre os estudos realizados sobre a origem da vida no planeta Terra.



Amaa - Acervo Multimídia de Arqueologia e Antropologia. Disponível em: <http://www.amaacervos.com.br>. Acesso em: 07 out. 2022.

A história da higiene: hábitos de rotina só se popularizaram no começo do século passado. G1, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2020/04/05/a-historia-da-higiene-habitos-de-rotina-so-se-popularizaram-no-comeco-do-seculo-passado.ghtml>. Acesso em: 07 out. 2022.

BIOLOGIA Ilustrada. Origem da vida na Terra. YouTube, 08 set. 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=9U3yihrzqmo&ab\\_channel=BiologiaIlustrada](https://www.youtube.com/watch?v=9U3yihrzqmo&ab_channel=BiologiaIlustrada). Acesso em: 07 out. 2022.

NA onda da vida: história da vida na terra um grande quebra-cabeças. CIÊNCIA NO AR – UFMG, <https://www.ufmg.br/ciencianoar/conteudo/historia-da-vida-na-terra-um-grande-quebra-cabeca>. Acesso em: 07 de out. de 2022.

CIÊNCIA todo dia. A história da Terra em 8 minutos. YouTube, 29 dez. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=JBDXF\\_fsXTw&t=2s&ab\\_channel=Ci%C3%AanciaTodoDia](https://www.youtube.com/watch?v=JBDXF_fsXTw&t=2s&ab_channel=Ci%C3%AanciaTodoDia). Acesso em: 07 out. 2022.

MINUTOS Psíquicos. A descoberta da penicilina: uma revolução sem querer querendo. YouTube, 26 fev. 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=BzW-kUbmpv4&ab\\_channel=MinutosPs%C3%ADquicos](https://www.youtube.com/watch?v=BzW-kUbmpv4&ab_channel=MinutosPs%C3%ADquicos). Acesso em: 07 out. 2022.

Museu de Arqueologia e Ciências Naturais (Pernambuco). Disponível em: <https://museu.unicap.br/tourvirtual>. Acesso em: 07 out. 2022.

VAIANO. Bruna. Origem da vida na Terra e fora dela. Revista Super Interessante, n. 398, p. 22 a 33, jan/2019.



## REFERÊNCIAS

MICROORGANISMOS: o que são e tipos. TODA MATÉRIA. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/microrganismos>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL escola. Biogênese e abiogênese. Youtube, 22 jan. 2022. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=CQxtYQakMDw&t=620s&ab\\_channel=PauloJubilut](https://www.youtube.com/watch?v=CQxtYQakMDw&t=620s&ab_channel=PauloJubilut). Acesso em: 07 out. 2022.

DIAS, Ingrid da Silva. **A história do surgimento da Microbiologia: fatos marcantes.** Disponível em: <https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/novidades-sobre-a-micro/384-a-historia-do-surgimento-da-microbiologia-%20fatos-marcantes>. Acesso em: 07 out. 2022.

QUAL é a origem da vida na terra? Geografia Visual. Disponível em: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2018/02/50396911eaf65a5bf3b78c88f8af792b.jpg>. Acesso em: 07 out. 2022.

MARSHALL, Michel. As teorias para o surgimento das primeiras células - e da vida na Terra. **BBC News Brasil.** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-earth-38205665>. Acesso em: 07 Out. 2022.

ME GUSTA bio. Origem da vida música. Youtube, 30 mar. 2017. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=fODwux1xv6o&ab\\_channel=MeGustaBio](https://www.youtube.com/watch?v=fODwux1xv6o&ab_channel=MeGustaBio). Acesso em: 07 out. 2022.

MOVIMENTO Biologia. Paródia Abiogênese X Biogênese. Youtube, 13 nov. 2018. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=hkvheZ4Wtao&ab\\_channel=MovimentoBiologia](https://www.youtube.com/watch?v=hkvheZ4Wtao&ab_channel=MovimentoBiologia). Acesso em: 07 out. 2022.

Natural History Museum. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk>. Acesso em: 07 out. 2022.

# Aula 9

**Do que é, do que é? Do que são feitas todas as coisas?**

**TEMPO PREVISTO:** 4 períodos

**PERGUNTA:** Do que são feitas todas as coisas?

**OBJETIVOS:** Identificar a importância e estudar algumas características da tabela periódica.

## PROBLEMATIZAÇÃO

1) A turma é convidada a responder em um mural digital (*Jamboard*) a seguinte questão: “Do que são feitas todas as coisas?”

## ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) Na sequência, o texto é disponibilizado: “Do que são feitas todas as coisas?”, disponível no **Anexo H** ou através do link: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/do-que-sao-feitas-todas-as-coisas.htm>. Esse texto serve para trazer elementos, assim como os demais materiais propostos na organização do conhecimento, para responder a problematização inicial.

3) A proposta é assistir ao vídeo “O que é a Química?” disponível no link: [https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8&t=2s&ab\\_channel=Elesapiens](https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8&t=2s&ab_channel=Elesapiens). Através do vídeo, de maneira lúdica e simples, é possível retomar o conceito da química e sua importância na vida do ser humano. A retomada desse conhecimento é realizada na companhia de Ben, que é uma molécula de Benzeno.

4) O planejamento da aula segue através da leitura do texto: “Organização para ninguém botar defeito”, disponível no Anexo I ou no link: <https://chc.org.br/artigo/organizacao-para-ninguem-botar-defeito>. É possível resgatar conhecimentos sobre a tabela periódica.

5) Posteriormente, a turma aprecia a animação produzida pela Universidade de Aveiro, em Portugal, sobre Tabela Periódica. A obra tem pouco mais de 7 minutos e traz informações sobre a forma, organização e combinação dos elementos químicos. O vídeo está disponível no link: [https://www.youtube.com/watch?v=nD2C4j7uGSg&ab\\_channel=CasadasCi%C3%A4ncias](https://www.youtube.com/watch?v=nD2C4j7uGSg&ab_channel=CasadasCi%C3%A4ncias).

6) Realiza-se, também, uma visitação no site <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-aplicacoes-dos-elementos-quimicos>, para descobrir um pouco mais sobre os elementos químicos e sua aplicação no nosso dia a dia e no dia a dia da industria.

## **APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO**

7) Depois do acesso a diferentes materiais, a fim de relembrar alguns conceitos iniciais das aulas de Química, as alunas elaborarão um mapa mental sobre as leituras e vídeos assistidos.

8) Divide-se a turma em grupos. A partir da leitura e pesquisa no link <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-aplicacoes-dos-elementos-quimicos>, que disponibiliza uma tabela periódica interativa, com informação da aplicação dos elementos no dia a dia, deverá ser construído um jogo de memória de 15 elementos químicos de seu interesse. As cartas do jogo de memória serão construídas com papelão. Cada carta deverá apresentar o nome do elemento químico, sua sigla, o número atômico, o desenho junto a uma palavra chave que apresente seu uso no cotidiano ou no uso pela industria. Após a construção do jogo, cada grupo deverá jogar o jogo construído.

ERA Empório de Relacionamentos Artísticos. A História Química da Humanidade. YouTube, 28 mai. 2013. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=XiGtOFEsCC0&ab\\_channel=ERAEMP%C3%93RIODERELACIONAMENTOSART%C3%8DSTICOS](https://www.youtube.com/watch?v=XiGtOFEsCC0&ab_channel=ERAEMP%C3%93RIODERELACIONAMENTOSART%C3%8DSTICOS). Acesso em: 20 out. 2022.

MIRANDA, L. A química da ficção. Ciência Hoje. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-quimica-da-ficcao>. Acesso em: 20 mar. 2023.

MUSEU DAS MINAS E DO METAL. Museu das Minas e do Metal. Site. Belo Horizonte: MM Gerdau - Museu das Minas e do Metal, [s.d.]. Disponível em: <https://mmgerdau.org.br>. Acesso em: 20 out. 2022.

MUSEU DO AMANHÃ. Museu do Amanhã. Site. Rio de Janeiro: Museu do Amanhã, [s.d.]. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/partner/museu-do-amanh%C3%A3>. Acesso em 20 out. 2022.

MUSEU DO OURO. Acervo digital. [S.l.]: Instituto Brasileiro de Museus, [s.d.]. Disponível em: <http://museudoouro.acervos.museus.gov.br/acervo>. Acesso em: 20 out. 2023.

O CUSTO do vício digital. Direção: Sue Williams. Produção de Marieke van den Bersselaar e Karim Samai. Estados Unidos: Distribuidora do filme, 2016. <https://play.ecofalante.org.br>. Acesso em: 20 out. 2022.

**Dica:** *Professores podem realizar cadastro na plataforma Ecofalante para ter acesso ao catálogo de vários filmes que podem ser utilizados para apreciação individual do(a) professor(a) e também para sessões para alunos(as).*



## REFERÊNCIAS

CASA das Ciências. A Tabela (é mesmo) Periódica!. YouTube, 02 abr. 2019. Disponível em: <https://youtu.be/nD2C4j7uGSg>. Acesso em: 20 out. 2022.

ORGANIZAÇÃO para ninguém botar defeito. **Revista CHC**, São Paulo, v. 357, n. 7, jun. 2019. Disponível em: <https://chc.org.br/artigo/organizacao-para-ninguem-botar-defeito>. Acesso em: 20 out. 2022.

ELESAPIENS. O que é a Química?. YouTube, 14 nov. 2012. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8&t=2s&ab\\_channel=Elesapiens](https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8&t=2s&ab_channel=Elesapiens). Acesso em: 20 out. 2022.

DO que são feitas todas as coisas. **Escola Kids**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/do-que-sao-feitas-todas-as-coisas.htm>. Acesso em: 20 out. 2022.

TABELA Periódica com aplicações dos elementos químicos. Site. São Paulo: TabelaPeriódica.org, 2021. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-aplicacoes-dos-elementos-quimicos>. Acesso em: 20 out. 2022.

# Aula 10

**Abacadabra olha a pergunta que salta: o que sabemos sobre dinossauros?**

**TEMPO PREVISTO:** 4 períodos

**PERGUNTA:** O que sabemos sobre os dinossauros?  
Como sabemos tanto sobre os dinossauros se não convivemos com eles?

**OBJETIVOS:** Conhecer mais detalhes sobre a existência dos dinossauros no planeta Terra;

Realizar um planejamento sobre o assunto dinossauros para a educação infantil.

## PROBLEMATIZAÇÃO

1) A turma é convidada a passear, de forma virtual, pelo maior museu de Ciências Naturais do mundo: Museu Americano de História Natural (Estados Unidos). Esse museu foi local do filme "Uma Noite no Museu" e conta com muitos esqueletos e fósseis de dinossauros. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/partner/american-museum-of-natural-history>.

## ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

2) Quando surgiram os dinossauros? Localizar no calendário cósmico, estudado anteriormente, quando surgem os dinossauros e quando desaparecem. A pesquisa dessa informação será realizada no texto anteriormente abordado "Calendário Cósmico: a inspiração", disponível no Anexo F.

2) Leitura: Como surgiram os dinossauros? Disponível no Anexo J ou através do link: <https://chc.org.br/acervo/como-surgiram-os-dinossauros>.

3) Assistir ao episódio Show da Luna Rex disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=SLz\\_WuTXy38&ab\\_channel=OShowDaLunaEpis%C3%B2diosNovidadeseCuriosidades](https://www.youtube.com/watch?v=SLz_WuTXy38&ab_channel=OShowDaLunaEpis%C3%B2diosNovidadeseCuriosidades).

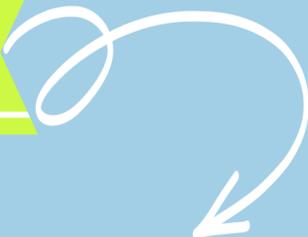
4) Visita à biblioteca da escola para consultar livros existentes sobre dinossauros e suas características e também sobre fósseis de dinossauros.

## **APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO**

5) Em grupos de até 4 componentes, as alunas devem criar uma sequência didática sobre os dinossauros, suas características e seus fósseis. O planejamento deve contemplar as seguintes informações:

- Tempo previsto;
- Faixa etária;
- Campos de experiência e objetivos de conhecimento (consultar a BNCC);
- Lista de materiais utilizados;
- Estratégias para desenvolvimento da proposta;
- Avaliação.

## MATERIAL COMPLEMENTAR



Acesse o material a seguir para encontrar muitas informações e curiosidade sobre a vida dos dinossauros no planeta Terra.

CHC- Ciência Hoje das Crianças. Disponível em: <https://chc.org.br/tag/dinossauros>. Acesso em: 20 out. 2022.



## REFERÊNCIAS

COMO surgiram os dinossauros?. **Revista CHC**, Acervo Histórico, Blog do Rex, jun. 2014. <https://chc.org.br/acervo/como-surgiram-os-dinossauros>. Acesso em: 20 out. 2022.

O SHOW da Luna!:. Luna Sauro-Rex. YouTube, 01 jul. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VfB5-o4Vxgo>. Acesso em: 20 out. 2022.

# Apêndices

Apêndice A - Apresentação sobre a imagem da Ciência

EMEB Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha

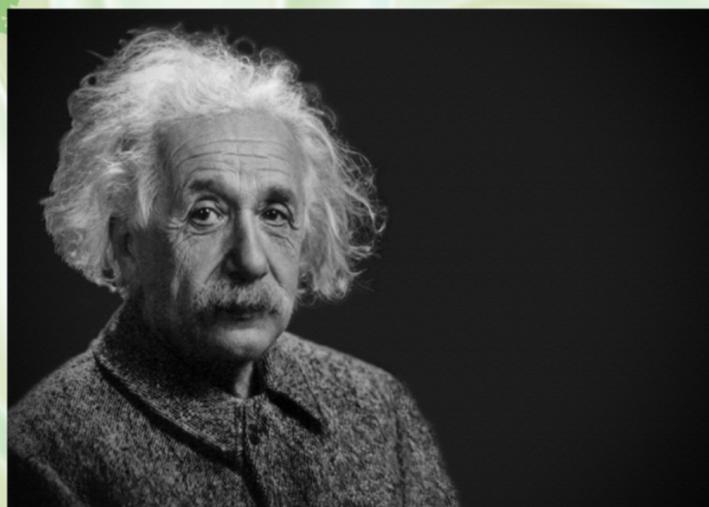
Disciplina: Estudos de Ciências da Natureza

Professora: Simone Rosanelli Dullius

*Aula 2*

# Apêndices

Figura 1 – Cientista Albert Einstein



Fonte: banco de imagens do Canva (2022)

# Apêndices

Figura 2 - Cientista no laboratório



Fonte: banco de imagens do Canva (2022)

# Apêndices

Figura 3 – Jogo infantil



Fonte: acervo pessoal da autora (2022)

# Apêndices

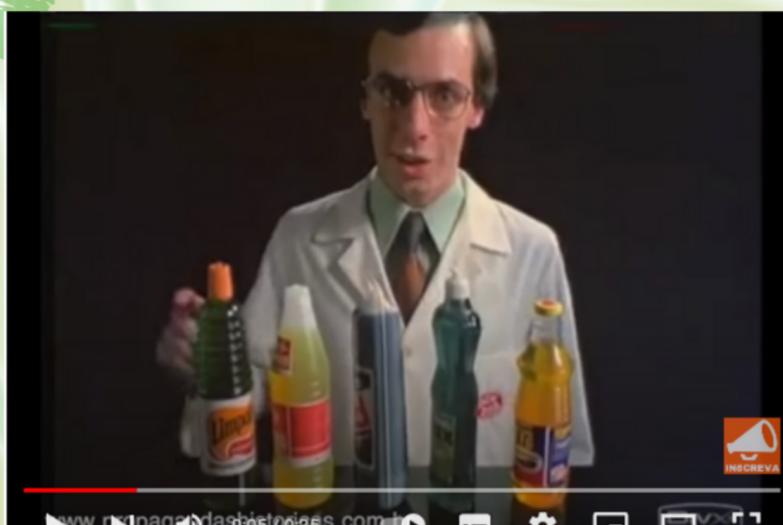
Figura 4: Vendedor de colchões



Fonte: Banco de Imagens do Canva (2022)

# Apêndices

Figura 5 – Vídeo de propaganda de detergente



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IMmArKwLOT4&feature=youtu.be>. Acesso em: 29 jul. 2022.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IMmArKwLOT4&feature=youtu.be>. Acesso em: 29 jul. 2022.

# Apêndices

Figura 6 – Propaganda do sabão Rinso.



Fonte: <https://www.saopauloinfoco.com.br/historia-do-rinso>.  
Acesso em: 29 jul. 2022.

# Apêndices

Figura 7: Vídeo de propaganda do sabão Omo



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=1m0yT6yFY\\_I&ab\\_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas](https://www.youtube.com/watch?v=1m0yT6yFY_I&ab_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas). Acesso em: 29 jul. 2022.

Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=1m0yT6yFY\\_I&ab\\_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas](https://www.youtube.com/watch?v=1m0yT6yFY_I&ab_channel=PropagandasHist%C3%B3ricas). Acesso em: 29 jul. 2022.

# Apêndices

Figura 8 - Cientista Marie Curie

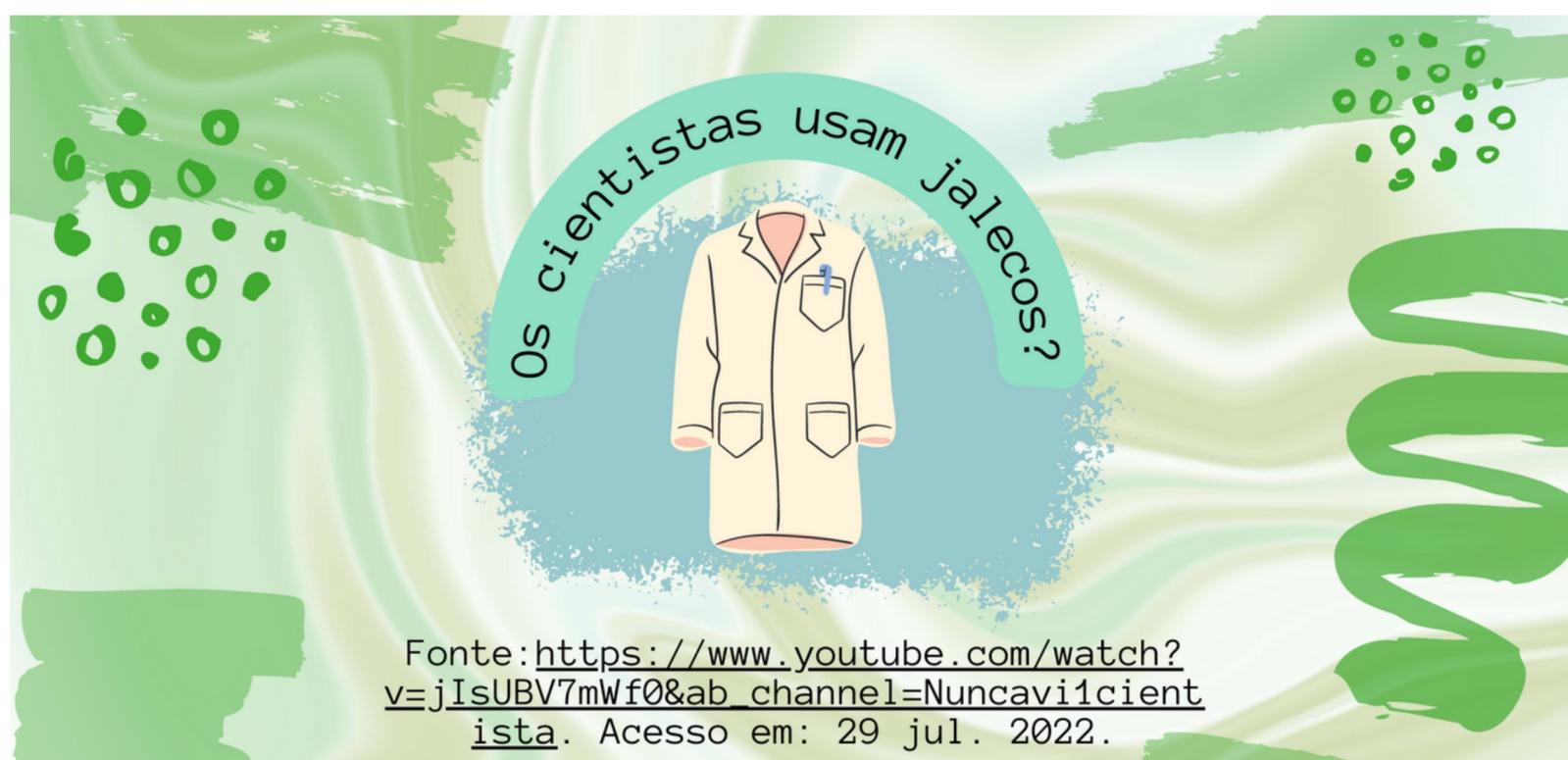


Fonte: banco de imagens do Canva (2022)

# Apêndices



# Apêndices



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=jIsUBV7mWf0&ab\\_channel=Nuncavi1cientista](https://www.youtube.com/watch?v=jIsUBV7mWf0&ab_channel=Nuncavi1cientista). Acesso em: 29 jul. 2022.

# Apêndices

A Ciência está presente em  
nosso dia a dia.

A Ciência não é algo que acontece somente  
dentro de um laboratório.

A Ciência não é feita somente por homens  
brancos.

# Apêndices



# Apêndices

Figura 9 – Tipos de conhecimento



Fonte: <https://m.facebook.com/sistemadepbibliotecasufca/photos/tipos-de-conhecimentoconhecimento-cient%C3%ADfico-o-conhecimento-cient%C3%ADfico-compreend/3856724167772656>

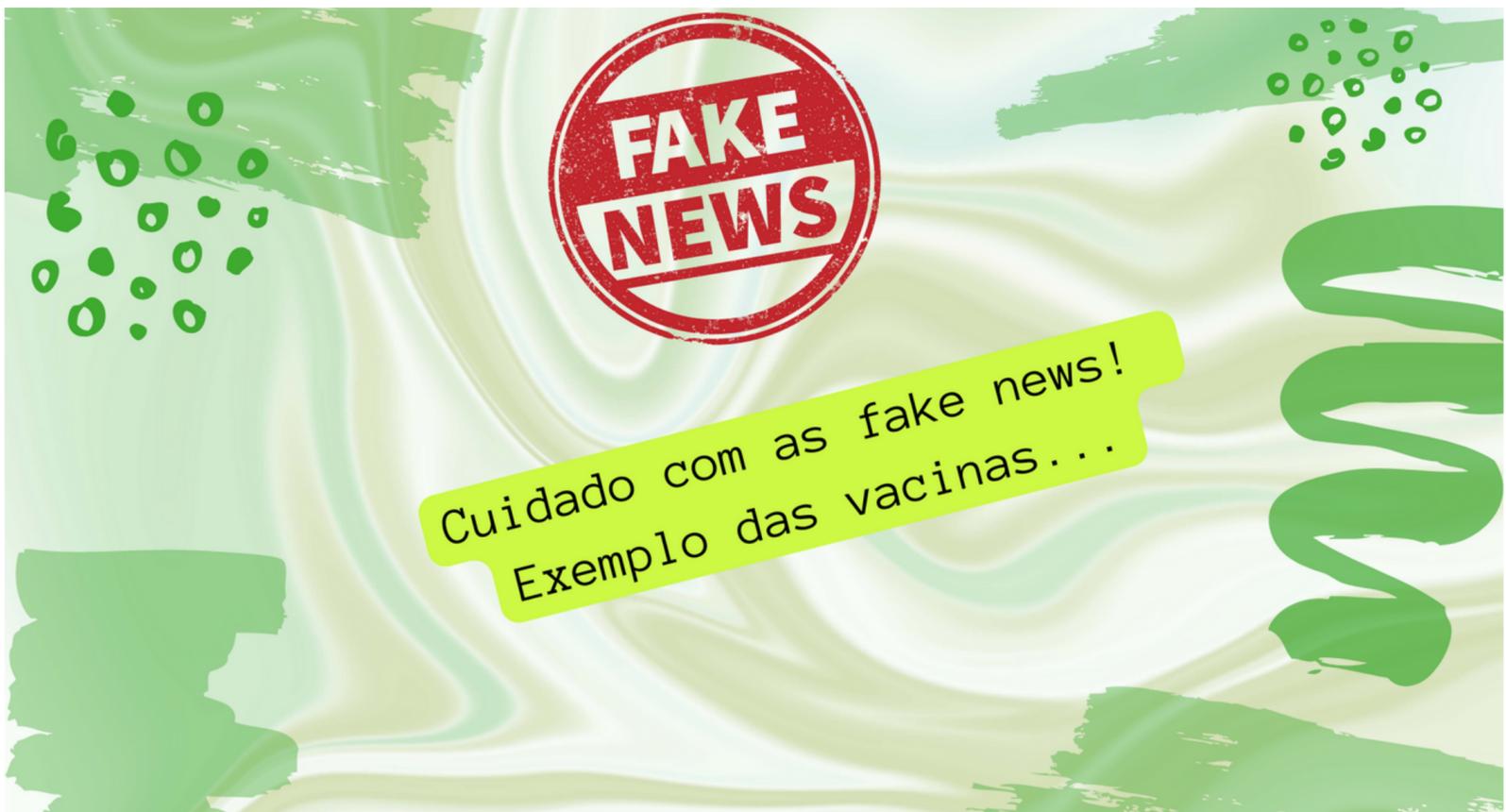
# Apêndices

O(A) cientista não é dono(a)  
da verdade.

# Apêndices

Porque, na realidade, as verdades trazidas pelos conhecimentos científicos elas se transformam com o desenvolvimento da tecnologia. Exemplo átomo indivisível / divisível), (amamentação / chás para bebês)...

# Apêndices



# Apêndices

## Apêndice B – Fichamento de Documentário

### Fichamento de Documentário<sup>1</sup>

Nome da Obra:.....

Dirigido por: .....

Um comentário...	Uma surpresa...
Uma pergunta...	Uma observação...
Gostei de...	Não gostei de...
Qual seu ponto de vista sobre o documentário apresentado?	Comentário de forma sucinta sobre o documentário e sua relação com o impacto da ciência na sociedade.

<sup>1</sup> Adaptado de: MOSS, Barbara; LOH, Virginia S. 35 estratégias para desenvolver a leitura com textos informativos. Editora Penso, 2012, p. 113.

# Apêndices

## Apêndice C – Recorte de artigos sobre o Show da Luna

### LEITURA DE RECORTES DE ARTIGOS

As análises preliminares destacam o caráter inovador do Show da Luna haja visto que é um desenho brasileiro no qual a protagonista é uma menina que busca aprender e produzir conhecimentos, em particular, no âmbito das ciências da Natureza. Além disso, a personagem Luna rompe com a hegemonia de personagens femininos pautados nos padrões estéticos das princesas da Disney difundidas e referendadas por uma parcela expressiva de meninas, em escala global. Cabe ressaltar ainda o quanto tal artefato (articulado a outros tais como filmes, música, etc.) opera enquanto pedagogia cultural e de gênero atuando na difusão de conhecimentos da área de Ciências da Natureza e na propagação de determinados padrões heteronormativos.

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 138)

Entre as potencialidades pedagógicas do Show da Luna destacamos a possibilidade de rompermos com as representações sociais sobre ciência e o/a cientista. Em seus estudos, Castelfranchi (et al. 2008, p.17), a partir da escuta das crianças, constataram o quanto tais representações acabam sendo padronizadas a partir das pedagogias culturais e de mídia nas quais as crianças estão imersas.

Os desenhos das crianças mostram, em muitos casos, o cientista como figura construída a partir do imaginário midiático, inspirada no cinema de Hollywood, nos programas de TV, nos quadrinhos. Dinossauros, naves espaciais, Harry Potter, Frankenstein, Pokémon, viagens no tempo aparecem com grande frequência na descrição do ambiente no qual esse cientista “de conto de fadas” vive e atua. O cientista, quando colocado num contexto fantástico, é uma figura estereotipada: tende a ser um homem, branco, ocidental, de jaleco (“como posso desenhá-lo sem tê-lo visto?”, comentam algumas crianças; “Fácil: bota nele um jaleco branco!”, respondem outras), de óculos (“tem que observar muito/estudar muito”), que vive num laboratório protegido por grandes portas trancadas.

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 144 e 145)



No caso dos desenhos animados, em geral, os cientistas são personagens masculinos e que usam um jaleco branco. Exemplo disso é o caso da Turma da Mônica, desenho produzido no Brasil e mundialmente conhecido, no qual o cientista é representado pelo personagem Franjinha.

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 145)

# Apêndices

Além disso, não raras vezes, as personagens que representam os cientistas, além de serem personagens masculinos, não raras vezes acabam sendo rotulados como loucos, solitários, extravagantes e/ou lunáticos. Tais representações acabam produzindo concepções da ciência como algo inacessível e dos cientistas como sujeitos que vivem trancafiados em laboratórios. Neste enfoque, uma das motivações para a escolha de tal artefato para a pesquisa foi o fato de que a protagonista é uma menina de seis anos, o que nos remete a analisar em que medida tal artefato atua no rompimento de padrões heteronormativos. Aliado a isso, o fato de ser produzido no Brasil, também remete a problematizar a relevância de tal artefato que se contrapõe a hegemonia cultural produzida pela globalização dos desenhos da Disney. Em tais histórias, difundidas mundialmente, as personagens femininas, em sua maioria, atuam como coadjuvantes (princesas indefesas ou a espera de um príncipe).

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 146)

As análises realizadas oferecem subsídios para problematizarmos e rompermos com a invisibilidade das mulheres na ciência, o que é ressaltado por Silva (2012) em seus estudos. Tal afirmativa está pautada no fato de que a personagem principal é a menina Luna, a qual atua como protagonista na difusão da ciência. Este é um dos aspectos inovadores do artefato, uma vez que rompe com o paradigma patriarcal enfatizado por Walkerdine (1999) em seus estudos sobre a aprendizagem de conceitos matemáticos. Tal paradigma está presente em muitas estratégias disciplinares da sociedade atual. Podemos observar, por exemplo, que jogos de raciocínio, experimentos (laboratório de ciências) estão nas prateleiras classificados como “brinquedos de meninos.” Isto também é evidenciado nos jogos disponibilizados na internet como destacado na pesquisa desenvolvida por Prestes (2014).

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 146)

Outro aspecto que merece atenção é o fato de que a música introdutória dos episódios inicia com a frase: *Eu quero aprender!*, ou seja, demonstra o potencial educativo das mídias. O fato de ser uma criança de seis anos também evidencia a importância da escuta das crianças e do seu protagonismo enquanto sujeitos inseridos num determinado contexto histórico e cultural.

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 146)

# Apêndices

Na continuidade das análises, compartilhamos e ressaltamos a recomendação proposta pela autora aos educadores/as, em particular, ao focar o processo de ensino-aprendizagem de ciências, a saber:

[...] Minha última recomendação será, então, de que nós professores/as, atentemos, também, para o que se diz sobre os temas que referi, nos filmes, nas revistas, nas enciclopédias, nos programas educativos elaborados pelas indústrias, nos programas de prevenção de doenças produzidos pelos Ministérios da Saúde e Educação e outros, na literatura infanto-juvenil e até mesmo nos enredos das escolas de samba que desfilam durante o carnaval, já que todas essas produções culturais, mesmo sem estarem voltadas diretamente à escola, atuam como pedagogias culturais que têm efeitos tanto sobre as identidades dos sujeitos que lá estão, quanto sobre as práticas que lá se instauram e sobre as temáticas que lá são discutidas. E elas atuam também, igualmente, na produção discursiva de tais temas (WORTMANN, 2008, p.145- 146).

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 147)

Democratizar o acesso a produção e difusão da ciência bem como promover o protagonismo feminino neste processo, requer que, enquanto docentes, possamos nos apropriar das pedagogias culturais em circulação na mídia contemporânea. Além disso, requer considerarmos as crianças enquanto sujeitos do processo educativo, o que implica a escuta atenta de suas perguntas, curiosidades e conhecimentos adquiridos no contexto cultural e midiático no qual estão inseridas. Este é um dos desafios postos à educação na atual conjuntura.

Fonte: Prestes e Madruga (2019, p. 148)

Ao analisar outros desenhos que trazem personagens cientistas nos canais fechados de televisão, observamos personagens como o Dexter (O Laboratório de Dexter), o Heinz Doofenshimirtz (Phineas e Ferb), o Professor (As meninas superpoderosas), as garotas Susan e Mary (Johnny Test) e o Jimmy Neutron (Jimmy Neutron).

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 96)

# Apêndices

Esses desenhos citados apresentam uma imagem tradicional sobre Ciência, percebida quando analisamos as características e cenário desses artefatos. Todos os personagens, com exceção do Jimmy Neutron que utiliza somente seu jaleco quando entra em seu laboratório, estão sempre vestidos com seus jalecos brancos; Dexter e as irmãs gêmeas Susan e Mary usam óculos; Dexter às vezes usa sua irmã Didi como cobaia, já as irmãs Susan e Mary usam seu irmão Johnny; além disso as irmãs usam a ciência para criar produtos com o propósito de conquistar seu vizinho, pelo qual são apaixonadas. Todos esses personagens se dedicam diariamente à ciência, geralmente trabalham sozinhos em suas experiências científicas, às vezes mencionando grandes cientistas da sociedade, tais como Albert Einstein<sup>2</sup> e Charles Darwin<sup>3</sup>.

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 96)

Entendemos que a ciência está em constante transformação e não é incontestável. Sua produção é humana e contingente, visto que os/as cientistas possuem seus valores, crenças e visões de mundo particulares. Contudo, não estamos desconsiderando a ciência enquanto um campo de produção de saberes, mas sim procuramos tomá-la como um campo em constante produção. A ciência é uma construção humana, isto é, uma construção social permeada por questões socioculturais, políticas e econômicas.

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 97 e 98)

Nos livros didáticos, por exemplo, na maioria das vezes são cientistas homens que são ilustrados, como se não houvessem cientistas mulheres na história da ciência. Assim, a Teoria da Evolução, nega a participação das mulheres nesse período.

Todas as descrições referem-se exclusivamente ao homem pré-histórico, todas as ações e todos os adjetivos são masculinos: “homem pré-histórico, homem-artesão, caçadores-coletores, criador de artefatos e manipulador de materiais”. (ROSA, 1997, p. 56)

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 98)

# Apêndices

Luna utiliza sua imaginação para responder a suas dúvidas, essas questões surgem em qualquer lugar onde ela estiver, seja no quintal de sua casa ou na praia. Com a ajuda do seu irmão e o furão de estimação, formulam hipóteses e fazem experimentos para solucionar suas problemáticas.

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 103)

Luna sempre faz questionamentos sobre os acontecimentos de seu cotidiano. Com as crianças e também com os adultos, acontece o mesmo. Quando não conhecêssemos algo queremos saber sobre, então para tentar responder nossas perguntas nos fazemos questionamentos que talvez consigamos ou não obter respostas. Nesse processo estamos fazendo Ciência, já que

[...] a ciência procura explicar tudo que ocorre ao nosso redor, partindo de problemas, curiosidades, dúvidas e questionamentos que fazemos por meio do olhar que damos às coisas do mundo. Assim, a Ciência pode ser entendida como algo que está relacionado à cultura, às relações sociais e também ao conhecimento científico que vem sendo produzido ao longo dos anos e que se constitui como um importante campo do saber. (ÁVILA, QUADRADO, BARROS, 2014, p. 34)

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 106 e 107)

Esses dados nos possibilitam analisar e ressaltar a importância das discussões relacionadas à Ciência estarem presentes no ensino desde a Educação Infantil, pois conforme observamos nas respostas das crianças, a maioria delas nunca teve conhecimento sobre o que se trata a Ciência. Isso mostra que “existe uma corrente de pensamento conservadora que não admite o direito à criança de fazer Ciência. Na verdade, é uma concepção preconceituosa e típica do dominador.[...]” (PAVÃO, 2014, p. 24).

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 111)

Com isso podemos desmistificar que para fazer ciência é preciso ser gênio/a, estar em um laboratório, ser homem. É preciso que os/as alunos/as sintam prazer em aprender ciência, que questionem cada vez mais, que duvidem quando alguém disser que existe somente uma verdade.

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 112)

# Apêndices

Aprender Ciência não é somente aprender fórmulas ou ter que criar inventos, mas sim, aprender a questionar, duvidar, criar hipóteses, experimentar.

Fonte: Oliveira e Magalhães (2017, p. 113)

## Referências

OLIVEIRA, Luciana Rodrigues; MAGALHÃES, Joanalira Corpes. Esse é o Show da Luna: investigando gênero, ensino de ciências e pedagogias culturais. **Domínios da imagem**, v. 11, n. 20, p. 95-118, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://docplayer.com.br/72642195-Esse-e-o-show-da-luna-investigando-genero-ensino-de-ciencias-e-pedagogias-culturais.html>. Acesso em: 05 ago. 2022.

PRESTES, L. M.; CUNHA, V. M. Infâncias, mídia e divulgação científica: reflexões acerca do Show da Luna enquanto pedagogia cultural contemporânea. **Revista Textura**, Canoas, v. 21, n. 46, p. 138-151, abr./jun., 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/txra/article/view/4560/3404#>. Acesso em: 05 ago. 2022.

# Apêndices

## Apêndice D – Questões do Teste de Alfabetização Científica (Eixo 2: Entendimento da Natureza da Ciência)

### Questões do Teste de Alfabetização Científica Básica

4. *Cedo ou tarde, a validade das afirmações científicas é comprovada através da observação de fenômenos.*
5. *Os cientistas discordam sobre os princípios de raciocínio lógico que conectam as evidências com as conclusões.*
6. *O processo de propor e testar hipóteses não é uma das principais atividades dos cientistas.*
7. *Os cientistas tentam dar sentido aos fenômenos dando explicações para eles. Essas explicações raramente usam princípios científicos atualmente aceitos.*
8. *As teorias científicas devem explicar observações adicionais que não foram utilizadas no desenvolvimento das teorias anteriores.*
9. *Os cientistas tentam identificar possíveis vieses no trabalho de outros cientistas.*
10. *Ao levar a cabo uma investigação, nenhum cientista deve sentir que ele / ela deve chegar a um determinado resultado.*
11. *A disseminação da informação científica não é importante para o progresso da ciência.*
12. *Os campos científicos como a química e a biologia possuem limites ou fronteiras.*
13. *Ética científica (ou seja, sistema de moral) está preocupada, entre outras coisas, com os possíveis efeitos nocivos da aplicação dos resultados da investigação.*

Gabarito: 4V- 5F- 6F- 7F- 8V- 9V- 10V- 11F- 12F- 13V

Vizzotto, Patrick & Mackedanz, Luiz Fernando. (2020). **Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado - TACB-S**. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/341349559\\_Testes\\_de\\_Alfabetizacao\\_Cientifica\\_Basica\\_Simplificado\\_-\\_TACB-S\\_-\\_Questionario\\_de\\_pesquisa](https://www.researchgate.net/publication/341349559_Testes_de_Alfabetizacao_Cientifica_Basica_Simplificado_-_TACB-S_-_Questionario_de_pesquisa). Acesso em: 12 ago. 2022.

# Apêndices

## Apêndice E - Questões do Teste de Alfabetização Científica (Eixo 3: Entendimento do Impacto da Ciência e Tecnologia na Sociedade e Ambiente)

### Eixo: Impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade

1- As perguntas estão na forma de afirmações. Por favor, leia cuidadosamente cada frase e assinale se a afirmação é verdadeira (V), falsa (F), ou se você realmente não sabe a resposta, assinale (?).

2- Em algumas questões, uma frase escrita em *itálico* aparecerá antes da afirmação que você deverá analisar. Por favor, considere esta frase verdadeira! A afirmação a qual você deve responder se refere à frase que não está em *itálico*.

Por favor, responda todas as afirmações, cuidadosamente.

	27. Novos instrumentos e técnicas que estão sendo desenvolvidos através da tecnologia pouco contribuem para a pesquisa científica.
	28. A tecnologia apenas fornece ferramentas para a ciência, raramente fornece motivação e direção para as pesquisas.
	29. <i>Os efeitos de uma grande quantidade de objetos relativamente simples (por exemplo, fogões solares) podem ser individualmente pequenos.</i> No entanto, estes efeitos podem ser significativos, coletivamente.
	30. Apesar da grande complexidade dos sistemas tecnológicos modernos, todos os efeitos colaterais de novos projetos tecnológicos são previsíveis.
	31. Não importa quais precauções sejam tomadas ou quanto dinheiro é investido. Qualquer sistema tecnológico pode falhar.
	32. As forças sociais e econômicas dentro de um país têm pouca influência sobre quais tecnologias serão desenvolvidas dentro desse país.
	33. A tecnologia teve pouca influência sobre a natureza da sociedade humana.
	34. O efeito gerado pelas decisões de um grande número de indivíduos distintos pode influenciar na utilização de tecnologia em larga escala, tanto quanto a pressão realizada pelos governos.

Gabarito: 27 F - 28 F - 29 V - 30 F - 31 V - 32 F - 33 F - 34 V

Vizzotto, Patrick & Mackedanz, Luiz Fernando. (2020). **Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado - TACB-S**. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/341349559\\_Testes\\_de\\_Alfabetizacao\\_Cientifica\\_Basica\\_Simplificado\\_-\\_TACB-S\\_-\\_Questionario\\_de\\_pesquisa](https://www.researchgate.net/publication/341349559_Testes_de_Alfabetizacao_Cientifica_Basica_Simplificado_-_TACB-S_-_Questionario_de_pesquisa). Acesso em: 12 ago. 2022.

# Apêndices

Apêndice F – Recorte de texto sobre microrganismos  
(conceito e tipos)

## Microrganismos: o que são e tipos

Microrganismos ou micro-organismos são seres cuja estrutura só é identificada com a utilização de um microscópio. Esses organismos são estudados na Microbiologia e os principais tipos são: fungos, bactérias, protozoários e algas unicelulares. Além deles, podem existir animais microscópicos, como os ácaros.

Os vírus também são seres microscópicos, mas muitos autores não os consideram seres vivos por não apresentarem todas as características básicas da vida.

Embora muitos microrganismos tenham aplicações benéficas, como fabricação de alimentos e medicamentos, alguns podem ser patogênicos e causadores de doenças.

### ***O que são microrganismos?***

Os microrganismos são as menores formas de vida. Com a invenção do microscópio por Anton von Leeuwenhoek, no final do século XVI, foi possível identificar seres que não são vistos a olho nu. Essa descoberta foi importante principalmente para desvendar a origem dos seres vivos.

Antes, pela teoria da abiogênese, acreditava-se que os seres surgiam espontaneamente. Com o microscópio foi possível perceber, por exemplo, que a deterioração de alimentos e doenças eram causadas por microrganismos preexistentes que se reproduziam.

Os microrganismos podem ser encontrados em qualquer lugar, na água, no solo, na pele e no trato digestivo de animais. A flora intestinal saudável, por exemplo, é formada por bilhões de microrganismos.

# Apêndices

Em locais que foram esterilizados não existem esses seres, já que esse processo destrói as formas de vida microbiana. A esterilização pode ser química, com a utilização de soluções como álcoois e peróxidos, ou física, com aplicação de calor e radiação.

## Referência

TODA MATÉRIA. **Microrganismos, o que são e tipos**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/microrganismos>. Acesso em: 07 out. 2022.



# Anexos

## Anexo A – Resenha "Show da Luna"

### RESENHA

CATUNDA, Célia; MISTRORIGO, Kiko. Perdidos no Deserto. **O Show da Luna**. Discovery Kids. Temporada 4. Episódio 8, 2018.

RESENHA

Daniel Péricles Arruda<sup>1</sup>

CATUNDA, Célia; MISTRORIGO, Kiko. Perdidos no Deserto. **O Show da Luna**. Discovery Kids. Temporada 4. Episódio 8, 2018.

Daniel Péricles Arruda<sup>1</sup>

*Eh, Cacá, você gosta demais da Luna, hein?!* Passei pela sala outro dia e disse isso para minha filha Catharine, de 2 anos e 6 meses. O *Show da Luna* é um de seus desenhos favoritos. Cacá envolve-se totalmente, canta, dança e imita os personagens, é um amor! Trata-se de uma série de animação brasileira desenvolvida por Célia Catunda e Kiko Mistrorigo, lançada em 2014 e é exibida em diversos países.

Outro dia, na intensa dinâmica do trabalho remoto em tempos de pandemia – organização de material, leituras, produções; responder aos *e-mails*; preparar e lecionar aulas; cuidar da supervisão acadêmica de estágio, reuniões, encontros com o grupo de estudos e pesquisas; orientações de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), enfim –, parei para descansar e fui assistir a um episódio com a Cacá. Porém, ainda com a mente voltada para os TCCs, percebi que *O Show da Luna* é um excelente material para refletir e explicar a construção de uma pesquisa.

Com linguagem simples, divertida e educativa, Luna, uma menina de 6 anos de idade, apresenta suas indagações, e, como pesquisadora mirim, esperta, questionadora e curiosa, acompanhada por seu irmão mais

---

<sup>1</sup> Professor da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), *campus* Baixada Santista, vinculado ao curso de graduação em Serviço Social e ao Departamento de Saúde, Educação e Sociedade e coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Vivências Artísticas, Culturais e Periféricas. É graduado em Serviço Social pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Mestre (bolsista do *Ford Foundation International Fellowships Program*, turma de 2010) e doutor em Serviço Social pela PUC-SP. Pós-doutor em Psicologia Social pela PUC-SP. E-mail: [pericles.daniel@unifesp.br](mailto:pericles.daniel@unifesp.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8347-8215>

---

# Anexos

novo, Júpiter, e seu furão de estimação, Cláudio, inicia uma investigação à procura de respostas para suas questões. E é sobre esse panorama que gostaria de compartilhar breve reflexão com vocês, a partir do episódio Perdidos no Deserto, sem a pretensão de *academizar* o desenho, mas com a finalidade de valorizá-lo como um elemento inspirador, explicativo e didático.

Luna e sua família estão fazendo uma viagem turística no deserto montados em camelos, acompanhados por um guia, à procura de um local para acampar. Nesse contexto, Luna pergunta se as pessoas daquele lugar sempre viajam assim, e o guia diz que sim, e que, para seu povo, “[...] os camelos são navios do deserto”, pois são formidáveis em viagens longas, como os navios.

Após se organizarem, Luna manifesta interesse em conhecer o vilarejo. Porém, antes, o guia informa que conhecerão um Oásis (região com água e vegetação, no meio do deserto), que fica em outra direção. Porém, o passeio fica para o dia seguinte, pois o guia diz ser melhor ficar dentro de casa, porque percebe que ventará muito durante a noite. E assim acontece!

No dia seguinte, Luna, Júpiter, Cláudio e o guia tomam o caminho do Oásis. Luna, porém, ao visualizar o deserto, viu que está diferente do dia anterior. E o guia informa que isso sempre acontece, quando venta muito. Apesar da mudança da areia do deserto, o guia ainda *sabe* onde fica o Oásis, mesmo sem ter indicações que os levem até lá. Júpiter o questiona: “Mas, e agora? Você ainda sabe pra onde fica o Oasis?”. E Luna também apresenta suas **problematizações**: “Mas como você sabe?”; “Mas, como, se não tem rua e não tem placa?”; “Como vocês sabem os caminhos no deserto?”; “E os animais?”. E apresenta sua frase marcante: “Eu quero saber! Eu quero muito saber!”. E, na sequência, canta uma canção emblemática do seriado, como se fosse a **introdução** de seu trabalho investigativo:

*Eu quero saber por que o gato mia  
Verde por fora, vermelho por dentro: é a melancia  
Eu quero saber, não quero dormir  
O que tá acontecendo, eu vou descobrir*

O guia, então, afirma lembrar-se de como chegar. E se, por acaso, não tiver certeza, eles poderão seguir o camelo, pois o animal sabe onde tem água, e que nunca vira um camelo perdido. Luna acha interessante, e manifesta interesse em descobrir como os camelos sabem disso; questão que o guia não soube responder. Temos uma **pergunta-problema** de Luna, ou seja: Como os camelos sabem onde tem água? Vejam, o passo inicial da pesquisa de Luna é a indagação, quer dizer, aquilo que a toca, que desperta o seu interesse.

# Anexos

OSNOW da Luna | *kesenna*

AKKUDA, D. P.

A sua pergunta principal, conseqüentemente, indica o **tema** de sua pesquisa: modos de os camelos se localizarem no deserto, lembrando que o título do episódio analisado se chama Perdidos no Deserto. E toma como **sujeitos da pesquisa** os camelos. O seu **objeto de pesquisa** está voltado para as ações desenvolvidas pelos camelos para saber ou identificar onde tem água. A **hipótese** de Júpiter é que os camelos têm um mapa ou bússola. Já Luna desconfia que os camelos têm boa memória. E, para descobrir a resposta, Luna apresenta um experimento para saber, o que seria os **procedimentos metodológicos**. Ela propõe dar uma volta com os camelos para verificar se ainda sabem o caminho. Isto é, ir a campo, experimentar, observar. Percebe-se que a **justificativa** de sua pesquisa está na importância de descobrir determinadas especificidades dos camelos que possam auxiliar as pessoas a não se perderem; em identificar outros meios para lidar com aquela territorialidade; de como são relevantes os sentidos e as subjetividades para interpretar as cadeias de significantes do deserto.

O cuidado de Luna com a investigação leva a pensar também no **cronograma** de pesquisa em que são apresentadas as atividades a serem realizadas e seus respectivos prazos, pois, como em toda pesquisa, há processos; por ser uma construção, é preciso uma sistematização.

Assim, o **objetivo geral** de Luna é analisar como os camelos sabem onde tem água. Seus **objetivos específicos**, são: aproximar-se da realidade vivenciada pelos animais e observar os seus costumes e sensibilidades. O **referencial teórico** do trio abrange suas *teorias infantis*, conhecimentos que dominam até então. O que, em uma pesquisa acadêmica, seria o diálogo, interdisciplinar ou não, entre os/as autores/as que tratam determinada temática, apresentando suas principais reflexões, os conceitos, as perspectivas.

Refletindo sobre os procedimentos de pesquisa, Luna e seus parceiros identificam ser necessária outra forma, como perguntar para os próprios camelos, tipo, uma **entrevista**. E é aí que, pelo encanto da fantasia e com a finalidade de dialogar com os animais, que Luna, Júpiter e Cláudio, na brincadeira do “faz de conta”, se transformam em camelos, pois, assim, podem conversar e compreender a linguagem dos animais. Detalhe importante, no mundo transformado pela imaginação, é que Cláudio, o furão, fala normalmente. Na realidade, expressa-se de modo *incompreensível*, mas Luna e Júpiter o entendem perfeitamente.

Estando na condição de camelos, continuam a caminhada pelo deserto e são surpreendidos por uma ventania, o que leva Luna a perceber que, por isso, os cílios dos camelos são tão longos. É para proteger da areia. De repente, no meio da ventania, Luna começa a sentir um cheiro diferente, e seus companheiros também. E percebem que se trata do cheiro da chuva, porém, o céu está limpo. Eles continuam a caminhada e

# Anexos

O Show da Luna | *kesenna*

AKKUDA, D. F.

logo encontram o Oásis. Ao chegarem ao local, são cumprimentados por outros camelos e todos nadam e bebem água juntos. Descobrem que camelo sente o *cheiro de molhado*. E que é muito bom beber água no deserto, pois nunca se sabe quando vão encontrar outro Oásis.

De volta ao mundo real, as hipóteses não se confirmaram, no trabalho de campo, porém, nossos pesquisadores descobriram outras coisas e decidem apresentar os **resultados da pesquisa** por meio de um *show* musical para sua família:

*No deserto imenso, aqui é nosso lar  
Um calor intenso, muita sede vai nos dar  
Longas caminhadas, as nossas jornadas  
Parecem não ter mais fim  
Ai de você, ai de mim  
Eu sinto de repente, nesse deserto quente  
Um cheiro de molhado, um cheiro de molhado  
O meu nariz tá certo, tem água aqui por perto  
Um cheiro de molhado, um cheiro de molhado  
E quando vejo o Oásis, água para refrescar  
Eu fico feliz, é só seguir o meu nariz  
E quando vejo o Oásis, água para refrescar  
Eu fico feliz, é só seguir o meu nariz*

Esses são alguns aprendizados, com o “navio do deserto”. Mas Luna não para por aí. Ela quer saber, agora, por que o navio, que é pesado, não afunda. Quer saber se precisa de gasolina para mover-se. Quer saber se é difícil dirigir um navio. Como Luna diz: “Ah, são tantas perguntas!”. E assim os episódios terminam com mais perguntas, o que é importante e necessário para descobrirmos o mundo, as relações, e a si próprio.

Bom, quantos detalhes são possíveis apreender desse desenho, não é verdade? O *Show* da Luna é uma referência lúdica para a construção do conhecimento e descobertas de crianças (e adultos, também!). São aspectos que levam a pensar que o vento também muda a paisagem da pesquisa, pois, geralmente, o vento não vem sozinho e não é neutro. E assim é o deserto, comumente entendido como lugar vazio, mas, quando nos permitimos conhecê-lo, é possível desvendar ou aproximar-nos de seus mistérios, porque o objeto de pesquisa se movimenta e nossas ideias também!

É relevante pensar sobre os valores pessoais e/ou culturais do/a pesquisador/a, ao analisar o seu objeto de pesquisa, ou seja, as **transferências** e as **contratransferências**. E como é importante o papel do guia, como se fosse o orientador da pesquisa, que acompanha o outro em seu processo investigativo e que, pela sua experiência e análise, alerta seus orientandos sobre os perigos do lugar, das ventanias. Sentir o cheiro



# Anexos

*O Show da Luna | Resenha*

*ARRUDA, D. P*

da água também é libertador, ao despertar a alegria de quem está com sede.

De modo geral, Luna deixa construções relevantes: Que é preciso vontade, escuta, humildade, sensibilidade, comprometimento, ética, parceria e organização, para pesquisar. Isto é, é preciso pesquisar com a curiosidade de uma criança!

E a Cacá? Pois é, o desenho para ela é uma importante referência para o seu desenvolvimento. Espero que, daqui a alguns anos, ela possa ler este texto e descobrir o que aprendi junto com ela!

# Anexos

## Anexo B – Conhecimento Científico e outros tipos de conhecimento

### Ciência e conhecimento científico

#### 3.1 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E OUTROS TIPOS DE CONHECIMENTO

Ao se falar em conhecimento científico, o primeiro passo consiste em diferenciá-lo de outros tipos de conhecimento existentes. Para tal, analisemos uma situação histórica, que pode servir de exemplo.

Desde a Antiguidade, até aos nossos dias, um camponês, mesmo iletrado e/ou desprovido de outros conhecimentos, sabe o momento certo da sementeira, a época da colheita, a necessidade da utilização de adubos, as providências a serem tomadas para a defesa das plantações de ervas daninhas e pragas e o tipo de solo adequado para as diferentes culturas. Tem também conhecimento de que o cultivo do mesmo tipo, todos os anos, no mesmo local, exaure o solo. Já no período feudal, o sistema de cultivo era em faixas: duas cultivadas e uma terceira “em repouso”, alternando-as de ano para ano, nunca cultivando a mesma planta, dois anos seguidos, numa única faixa. O início da Revolução Agrícola não se prende ao aparecimento, no século XVIII, de melhores arados, enxadas e outros tipos de maquinaria, mas à introdução, na segunda metade do século XVII, da cultura do nabo e do trevo, pois seu plantio evitava o desperdício de deixar a terra em pousio: seu cultivo “revitalizava” o solo, permitindo o uso constante. Hoje, a agricultura utiliza-se de sementes selecionadas, de adubos químicos, de defensivos contra as pragas e tenta-se, até, o controle biológico dos insetos daninhos.

Mesclam-se, neste exemplo, dois tipos de conhecimento: o primeiro, vulgar ou popular, geralmente típico do camponês, transmitido de geração para geração por meio da educação informal e baseado em imitação e experiência pessoal; portanto, empírico e desprovido de conhecimento sobre a composição do solo, das causas do desenvolvimento das plantas, da natureza das pragas, do ciclo reprodutivo dos insetos etc.; o segundo, científico, é transmitido por intermédio de treinamento apropriado, sendo um conhecimento obtido de modo racional, conduzido por meio de procedimentos científicos. Visa explicar “por que” e “como” os fenômenos ocorrem, na tentativa de evidenciar os fatos que estão correlacionados, numa visão mais globalizante do que a relacionada com um simples fato – uma cultura específica, de trigo, por exemplo.

Fonte: Lakatos e Marconi (2003, p. 75).

# Anexos

## 3.1.1 Correlação entre Conhecimento Popular e Conhecimento Científico

O conhecimento vulgar ou popular, às vezes denominado senso comum, não se distingue do conhecimento científico nem pela veracidade nem pela natureza do objeto conhecido: o que os diferencia é a forma, o modo ou o método e os instrumentos do “conhecer”. Saber que determinada planta necessita de uma quantidade “X” de água e que, se não a receber de forma “natural”, deve ser irrigada pode ser um conhecimento verdadeiro e comprovável, mas, nem por isso, científico. Para que isso ocorra, é necessário ir mais além: conhecer a natureza dos vegetais, sua composição, seu ciclo de desenvolvimento e as particularidades que distinguem uma espécie de outra. Dessa forma, patenteiam-se dois aspectos:

- a) A ciência não é o único caminho de acesso ao conhecimento e à verdade.
- b) Um mesmo objeto ou fenômeno – uma planta, um mineral, uma comunidade ou as relações entre chefes e subordinados – pode ser matéria de observação tanto para o cientista quanto para o homem comum; o que leva um ao conhecimento científico e outro ao vulgar ou popular é a forma de observação.

Fonte: Lakatos e Marconi (2003, p. 76).

### Referência

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.



# Anexos

Anexo C - Leitura sobre queda de investimento em ciência e tecnologia

## Com queda de investimento em ciência e tecnologia, Brasil perde talentos para outros países

Fenômeno chamado 'fuga de cérebros' tem impacto direto na economia e no futuro do país. No ranking dos que mais mantêm profissionais qualificados, o Brasil despencou 25 posições de 2019 para 2020: passou da posição 45 para a 70.

Por **Jornal Nacional**

13/09/2021 21h35 - Atualizado há um ano

A área de ciência e tecnologia foi uma das que mais sofreram queda no volume de investimentos no Brasil. Isso tem levado os nossos pesquisadores a deixar o país. É a chamada "fuga de cérebros".

No saguão dos aeroportos internacionais, está parte da nata da ciência brasileira, com passagem só de ida. Nos últimos dois anos, o país ganhou espaço na "exportação" de profissionais qualificados. Uma transação em que o Brasil só perde.

“A parte mais criativa da vida de qualquer cientista é logo depois de se formar; ele está cheio de energia, cheio de ideias novas na cabeça e é muito frustrante para esses jovens não terem oportunidade no seu próprio país”, explicou Paulo Artaxo, professor do Instituto de Física/USP.



# Anexos

De tanto olhar para o céu, o meteorologista Micael Amore Cecchini virou doutor em nuvens - estudo capaz de gerar milhões para a agricultura com previsões de chuva e estiagem certas. Sem lugar no Brasil, está de partida para os Estados Unidos com toda a bagagem.

**“Foram 15 anos estudando aqui, sempre 100% financiado pelo dinheiro público. Então, eu sinto uma obrigação de devolver para o país que me formou. Os concursos começaram a ser congelados e eu não consegui achar uma posição fixa para mim aqui. Então, eu tive que procurar fora do país”, afirmou o meteorologista e pós-doutorando.**

Uma escola francesa estuda a competitividade de 133 países por talentos. No ranking dos que mais mantêm profissionais qualificados, o Brasil despencou 25 posições de 2019 para 2020: passou da posição 45 para a 70. Quando se olha a lista das nações que mais atraem talentos, o país também caiu bastante em quatro anos: perdeu 28 posições.

“Há um enorme negacionismo da importância do conhecimento, da importância do desenvolvimento científico tecnológico, e isto está levando o país a um retrocesso intelectual enorme”, definiu Artaxo.

A emigração intelectual coincide com a redução do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, que perdeu quase metade dos recursos de 2015 para 2016 e vem sofrendo mais cortes de 2019 para cá.

# Anexos

“O nível de investimento das agências federais em ciência, tecnologia e inovação no país está em níveis de dez anos atrás, em valores corrigidos. Então, caiu muito o número de bolsas de pós-graduações, que no Brasil é muito ligado à pesquisa que é feita nas universidades, nos institutos de pesquisa. Caiu também o recurso para fomento”, afirmou Ana Maria Carneiro, pesquisadora do Núcleo de Estudos de Políticas Públicas da Unicamp.

Os laboratórios do Brasil têm sido um alvo fácil de países que competem por profissionais altamente qualificados. Faltam recursos para pesquisa, oportunidades e condições de trabalho para pesquisadores. Essa "fuga de cérebros", um jeito de chamar o fenômeno, projeta um futuro menos próspero para o país. Quem estuda o assunto explica que existe uma relação direta entre a capacidade de reter talentos e o desenvolvimento econômico.

“Os países mais desenvolvidos são os mais competitivos em talento. Você tem os melhores talentos, você se desenvolve mais, você atrai melhores talentos. E você entra num círculo virtuoso entre talento, competitividade e crescimento econômico”, destacou Felipe Monteiro, professor do Instituto Europeu de Administração de Empresas.

O orientador vai virando especialista em cartas de recomendação para doutores de partida e sabe bem o que estamos perdendo.



# Anexos

“Esse é o maior patrimônio que qualquer nação pode ter, que é a mente dos seus cientistas. Isto vai ser chave no desenvolvimento econômico a partir de agora. Então, o Brasil tem que reverter esse quadro, o Brasil tem que apostar na inteligência dos seus jovens, dar oportunidade para ele nos laboratórios aqui no Brasil, investir nesta geração nova, em vez de perder essa geração toda com eles indo para fora do Brasil, trazendo um prejuízo enorme para nossa nação”, enfatizou Artaxo.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações não quis se manifestar sobre o conteúdo desta reportagem.

## Referência

COM queda de investimento em ciência e tecnologia, Brasil perde talentos para outros países. Jornal Nacional, 13 set. 2021. Disponível em:

<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/09/13/com-queda-de-investimento-em-ciencia-e-tecnologia-brasil-perde-talentos-para-outros-paises.ghtml>. Acesso em: 12 ago. 2022.

# Anexos

Anexo D – Leitura sobre dinheiro da ciência destinado para compra de frota de caminhões

## Dinheiro da ciência pode servir para comprar caminhões, aprova Câmara

MP desobriga empresas de óleo e gás a investirem em pesquisa e desenvolvimento, podendo usar recursos para renovar frotas

Por **Agência O Globo** | 03/08/2022 10:18

A Câmara dos Deputados aprovou na tarde desta terça-feira (2) a Medida Provisória (MP) 1.112, que desobriga empresas do setor de óleo e gás a investir em desenvolvimento e pesquisa. O texto, aprovado por 297 votos a favor e 116 contrários, permite que o dinheiro hoje aplicado para este fim seja usado na renovação de frotas de caminhão.

Elaborada para estimular a compra de novos veículos de carga, a MP agora segue para o Senado. Caso seja referendada na segunda fase da tramitação, essas empresas não estarão mais sujeitas ao regramento instituído por lei de 1997.

A norma prevê que parte da receita bruta da produção de óleo e gás pelas empresas — de 0,5% a 1%, segundo entidades do setor — seja destinada para projetos de pesquisa e desenvolvimento no país. O dispositivo funciona como uma contrapartida pela cessão de áreas para a exploração.

Em audiência pública durante a tramitação do texto, o presidente do Conselho Nacional das Fundações de Apoio às Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa Científica e Tecnológica (Confies), Fernando Peregrino, citou um levantamento da Agência Nacional de Petróleo (ANP) que dimensionava o impacto da alteração da regra.

Em 2021, foram destinados R\$ 3 bilhões para a área de pesquisa e desenvolvimento pela Petrobras e outras empresas. Elas não necessariamente deixarão de investir todo esse dinheiro. Mas estarão desobrigadas a fazê-lo.

Durante a votação, partidos de oposição acusaram o governo de desmontar o setor de ciência e tecnologia para beneficiar parte da base de Jair Bolsonaro, ou seja, os caminhoneiros. O dispositivo passou a valer provisoriamente em março, quando o governo editou a medida.



# Anexos

A Medida Provisória cria o "Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País". Entre as iniciativas previstas pelo programa está o financiamento para a compra de novos caminhões, com linha de crédito do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social).

Segundo o texto, os beneficiários da política serão "prioritariamente" os caminhoneiros, ou seja, o "Transportador Autônomo de Cargas" e "associados das cooperativas de transporte de cargas".

Empresas de sucata também receberão incentivos para comprar veículos antigos, inclusive com financiamento do BNDES, para realizar a desmontagem.

"(A Medida Provisória) retira dinheiro da área de ciência e tecnologia. O governo Bolsonaro, aliás, está destruindo a área de pesquisa, ciência e tecnologia do nosso país. E aqui ele dá mais um passo nesse sentido. Ele retira recursos que alimentariam fundos de pesquisa em ciência e tecnologia para incentivar um programa de renovação de frota", discursou Henrique Fontana (PT-RS).

Segundo o relator, deputado Da Vitoria (PP-ES), o impacto orçamentário previsto para a medida é de R\$ 890 mil para 2022 e R\$ 1,1 milhão para 2023. Além da verba que virá do desenvolvimento de pesquisas, a Medida Provisória prevê o financiamento da política com recursos da CIDE Combustíveis e de multas de trânsito.

A Academia Brasileira de Ciências (ABC) se manifestou de forma contrária à aprovação da Medida Provisória. Segundo a entidade, o texto é "uma ameaça de destruição de uma política pública exitosa, que já viabilizou marcantes conquistas tecnológicas, com importantes consequências econômicas e estratégicas". A entidade diz que a legislação que prevê o investimento em pesquisa ajudou a estabelecer "mais de 150 laboratórios, distribuídos pelo país", além de "convênios e contratos com mais de 200 universidades e institutos de pesquisas".



# Anexos

"Esses recursos propiciaram o desenvolvimento de tecnologias para obtenção de hidrogênio verde, energia eólica em plataformas marítimas e biocombustíveis, todas de grande impacto positivo sobre o meio ambiente e o clima", registra a entidade.

Em parecer enviado ao Congresso, o Ministério de Minas e Energia defendeu a política como uma forma de mitigar danos ambientais, já que haverá o estímulo para a "retirada de circulação de veículos ineficientes energeticamente".

"O programa funcionará como agregador de iniciativas e ações voltadas à retirada de circulação, de forma progressiva, dos veículos em fim de vida útil, à renovação de frota ou à economia circular no sistema de mobilidade e logística do país", registrou o relator em seu parecer.

Em plenário, o parlamentar citou ainda a segurança no trânsito para aprovar a Medida Provisória. "Muitas vezes, nós temos acidentes no trânsito nos nossos estados que ocorrem por força da falta de manutenção desses veículos. Há veículos com mais de 30, 40 anos transitando nas nossas rodovias. E é, sim, obrigação de nós aqui, representantes do Congresso Nacional, e principalmente do governo federal, a iniciativa de fazer com que uma proposta possa dar condições de incentivo à renovação dessa frota", discursou o deputado do PP.

## Referência

DINHEIRO da ciência pode servir para comprar caminhões, aprova Câmara. Agência O Globo, 03 ago. 2022. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2022-08-03/dinheiro-ciencia-usado-compra-caminhoes-mp-aprovada-camara.html>. Acesso em: 12 ago. 2022.



# Anexos

Anexo E – Leitura sobre atributos das ciências

## Infalível, neutra e objetiva são realmente atributos das ciências?

by InfoEnem · 25/02/2021

Durante a Idade Média o conhecimento humano estava estritamente relacionado aos pressupostos religiosos estabelecidos pela Igreja e a ciência estava diretamente ligada à Filosofia e possuía diversas restrições. No entanto, a partir do século XV, inicia-se a chamada Revolução Científica, responsável por romper com o pensamento religioso e por estruturar um conhecimento mais prático e crítico, pautado em preceitos empiristas para comprovar suas constatações. Esse era o período do Renascimento, no qual almejava-se a volta da cultura greco-romana e defendia-se a mudança do teocentrismo para o antropocentrismo – no qual os seres humanos deveriam ser o centro das atividades e reflexões humanas e não as mais divindades.

As consequências da Revolução Científica foram incontáveis e transformaram profundamente a história da humanidade, uma vez que possibilitaram diversas outras descobertas posteriores. Entre os grandes contribuintes do período, não se deve esquecer de: Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Isaac Newton, René Descartes e outros importantes nomes das ciências.

Conforme a ciência se desenvolvia, novas ferramentas, tecnologias e inquietações afluíam, a maioria delas relacionadas com o desejo de tornar a ciência plenamente objetiva e neutra, ou seja, uma reprodução fidedigna da realidade. Essa preocupação com a objetividade intensificou-se na Idade Moderna, em grande parte por conta do avanço da ciência experimental no âmbito matemático em discrepância à aparente debilidade da Filosofia, compreendida como uma arena de infindáveis discussões, as quais, para os cientificistas, não podem ser testadas ou comprovadas a fim de alcançar conclusões.

Posteriormente, com o advento do Positivismo, em especial o oriundo de Auguste Comte, a noção de objetividade se consolidou, passando a ser uma característica

# Anexos

indispensável às produções científicas. Assim, iniciou-se uma valorização à objetividade, a qual pode ser compreendida em uma relação inversamente proporcional à subjetividade do pesquisador, isto é, quanto menor a subjetividade envolvida no processo de produção do conhecimento, maior será a objetividade da descoberta feita.

Juntamente com a ascensão da ciência objetiva, surgem proposições acerca da neutralidade da ciência – entendida como outro fator elementar às descobertas – a qual corresponde à imparcialidade do pesquisador durante seus trabalhos, devendo estes ser isentos de juízos de valor, tendências políticas ou crenças religiosas de quem os desenvolveu.

Com esses “pré-requisitos” atendidos, a ciência estaria praticamente à salvo de falhas, uma vez que seria uma reprodução quase perfeita da realidade e dos fenômenos existentes.

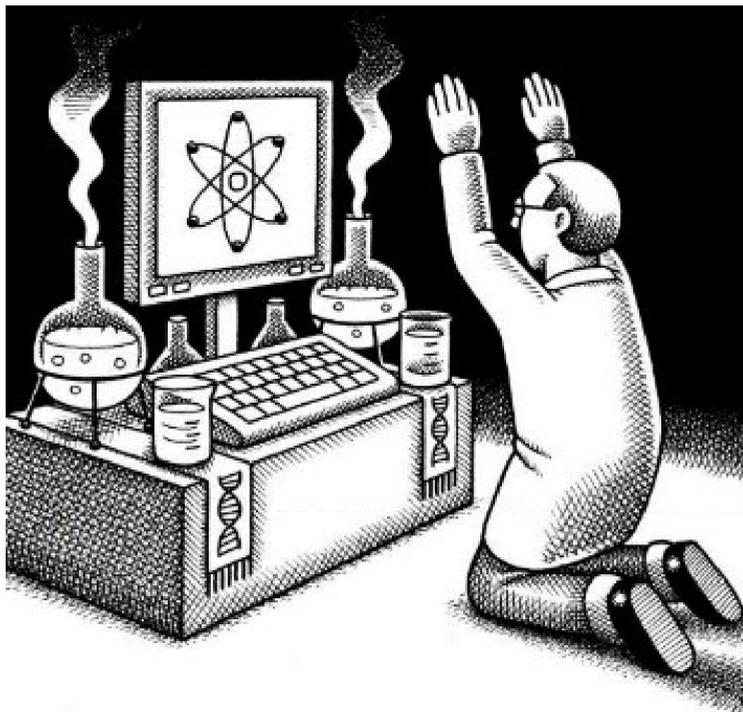


Figura reproduzida do site: <https://oficina-de-filosofia.blogspot.com/2013/04/o-mito-do-cientificismo.html>

Será que a ciência é mesmo neutra, infalível e objetiva? A simples observação de um fato, mesmo simples, pode gerar variadas perspectivas. É por este motivo que as evidências são tão importantes à ciência, pois quanto mais provas, mais válidas se tornam as teorias, afastando, assim, a subjetividade. Desta maneira, os cientistas

# Anexos

e pesquisadores devem estar em um constante processo de aprofundamento de suas teorias e, caso necessário, de reformulação, uma vez que para se chegar no resultado correto existe um longo processo de estudo que depende dos recursos e da tecnologia disponíveis. Por exemplo, acreditava-se que o átomo era indivisível, mas, após novas descobertas, foi proposto que ele possuía núcleo e elétrons; com o passar dos anos, percebeu-se que o próprio núcleo poderia ser dividido em nêutrons e prótons; e pesquisas ainda mais recentes falam sobre a existência de partículas ainda menores, chamadas quarks, que compõem os nêutrons e os prótons. Ou seja, as verdades não são eternas e a ciência não é infalível. Toda descoberta depende das tecnologias, dos estudos e das condições existentes, logo, podem ser refutadas após a evolução desses fatores.



Figura reproduzida do site: <https://resumos.soescola.com/filosofia/o-que-e-ciencia/>

Além disso, a forma como se pensa e escreve, a escolha da metodologia e até a hipótese que suscitou a pesquisa são condicionadas pelas particularidades de cada sujeito e, conseqüentemente, da cultura e da época ao qual ele está inserido. Mesmo que seja de maneira sutil, é possível perceber traços culturais que influenciam o processo científico, o que pode acabar condicionando os resultados e, assim, retirando-lhes sua objetividade. Um exemplo disso são as teorias que deram origem à Antropologia, as quais defendiam uma espécie de “determinismo racial”, ou seja, as características físicas dos grupos étnicos eram misturadas com os aspectos comportamentais e psicológicos com o intuito de justificar as violentas desigualdades raciais, responsáveis por genocídios e atrocidades, como a escravidão. Tais ideias decorriam de observações empíricas – como o tamanho do crânio – mas não eram científicas, objetivas e menos ainda neutras, eram justamente o contrário, pois essas interpretações eram produto da mentalidade social da época que compreendia os negros como inferiores. Logo, as conclusões



# Anexos

feitas pelos cientistas eram apenas reflexos dos preconceitos presentes na sociedade. Portanto, a ciência nem sempre é objetiva ou neutra e pode, muitas vezes, servir para projetos políticos de cunho preconceituoso e autoritário, como foi o caso das teorias eugenistas que sustentavam ideologicamente o governo de Hitler na Alemanha.

Mesmo com esses problemas, a ciência ainda é a melhor invenção e meio humano de evolução. Ela possibilita a criação de vacinas, tratamentos para doenças, aparelhos eletrônicos para facilitar a vida dos indivíduos e, no ramo das ciências humanas, faz análises críticas do passado e do presente para, assim, possibilitar a construção de um futuro melhor, mais justo e democrático, além de tantas outras contribuições.

## Referência

INFALÍVEL, neutra e objetiva são realmente atributos da ciência? InfoEnem, 25 fev. 2021. Disponível em: <https://infoenem.com.br/infalivel-neutra-e-objetiva-sao-realmente-atributos-das-ciencias>. Acesso em: 12 ago. 2022.



# Anexos

## Anexo F - Calendário cósmico

### Calendário cósmico: a inspiração

A ideia de representar a idade do Universo na forma de um calendário foi inicialmente concebida por Carl Sagan (1934-1996) em seu livro de 1977, *Os Dragões do Éden*, e na série televisiva dos anos 80, *Cosmos*, produzida por ele. Foi uma maneira didática encontrada por Sagan na tentativa de explicar a idade do Universo e a dimensão do tempo em uma escala de uso cotidiano.

Em *Os Dragões do Éden*, obra que lhe rendeu o Prêmio Pulitzer<sup>1</sup> de literatura daquele ano, Sagan descreve como a mente humana evoluiu ao longo do tempo. Compactando toda a vida do Universo em um ano e iniciando pelo Big Bang até os dias atuais, Sagan apresenta de forma clara e concisa como se desenvolveu o cérebro humano. Narrando a evolução humana e dialogando com várias áreas do conhecimento como: Astronomia, Filosofia, Biologia, História e etc, Carl Sagan inicialmente se utiliza do Calendário Cósmico para desenvolver a sua narrativa sobre o processo evolutivo da mente humana.

*Cosmos* é uma série televisiva criada por Carl Sagan e sua esposa, Ann Druyan. Transmitida nos anos de 1980, a série foi fundamental em questão de divulgação científica tendo alcançado milhões de telespectadores. Logo no final do primeiro episódio da série, *Os Limites do Oceano Cósmico*, Carl Sagan apresenta o Calendário Cósmico e que também seria utilizado na reformulação da série em 2014, quando apresentada por Neil deGrasse Tyson, um de seus seguidores assumidos.

O Calendário Cósmico (CC) se apoia na ideia de compactar toda a vida do Universo em uma escala de tempo de um ano. Adotando o calendário Gregoriano como referência, deste modo a divisão do ano fica em 12 meses, com 365 dias. Dentro desta escala, cada mês possui cerca de 1,2 bilhões de anos. Cada dia cerca de 40 milhões de anos. Cada segundo corresponde a 500 anos. O calendário tem início em primeiro de janeiro, com o Big Bang, e termina em 31 de dezembro, sendo os dias atuais.

Dentro da escala, dia primeiro de janeiro, à zero hora ocorre o Big Bang. Com isso, o Universo surge em uma grande expansão. Às primeiras estrelas aparecem durante a segunda semana de janeiro. A Via Láctea começa a se formar no final de janeiro e tomara uma forma final em meados de maio. Na primeira semana de setembro o Sistema Solar é formado e na semana seguinte, a Terra. A vida começa em

---

<sup>1</sup> O Prêmio Pulitzer é concedido à pessoas que realizaram trabalhos de excelência na área do jornalismo, música, letras e teatro. Foi criado em 1917 por desejo de Joseph Pulitzer (1847-1911) que, na altura da sua morte, deixou dinheiro à universidade de Columbia. Parte do dinheiro foi usada para começar o curso de jornalismo na universidade em 1912. Atualmente os prêmios são anuais e divididos em 21 categorias.



# Anexos

21 de setembro. Os dinossauros aparecem em dezembro, dia 24 e são extintos quatro dias depois, em 28 dezembro.

Ao homem fica reservado a sua aparição dia de 31 de dezembro, algo próximo às 22 horas e 30 minutos. Os últimos 15 segundos do último dia do ano é onde se localiza toda a história da humanidade registrada até então. Faltando 10 segundos para terminar o dia, são inventados o alfabeto e a roda. Nos últimos 5 segundos nasce Cristo, os trabalhos de Ptolomeu e Arquimedes, e a geometria de Euclides. No último segundo estão os últimos 500 anos, momento onde está todo o conhecimento moderno construído pelo ser humano, o desenvolvimento da ciência, as revoluções, as guerras mundiais, a exploração espacial e a tecnologia atual.

## Referência

SILVA, Júpiter Cirilo. da Rosa; ROSA, Cleci Teresinha Werner da; DIAS, Johnny Ferraz. **Calendário Cósmico e Física Nuclear**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432903/2/Calend%C3%A1rio%20C%C3%B3smico%20e%20F%C3%ADsica%20Nuclear.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

# Anexos

## Anexo G - História do Surgimento da Microbiologia

### A História do surgimento da Microbiologia: Fatos Marcantes

Matéria escrita para a disciplina "Tópicos de Divulgação Científica" do programa de pós-graduação em Ciências (Microbiologia) do Instituto de Microbiologia Paulo de Góes.

Por: Ingrid da Silva Dias

A Microbiologia como conhecemos nos dias atuais só foi possível quando no ano de 1674 o alemão Antony Van Leeuwenhoek criou o primeiro microscópio. Ele usou este pequeno equipamento criado por ele para observar pequenos seres, em amostras de solo, rio, saliva e fezes, dos quais ele nomeou como "animálculos". Neste mesmo ano Leeuwenhoek, escreveu diversas cartas para a Sociedade real inglesa descrevendo os seres que ele via através de seu pequeno microscópio. Foram essas cartas que deram início a Microbiologia, afinal, foram elas que permitiram que a sociedade tomasse conhecimento da existência de pequenos seres microscópicos.

A descoberta de Leeuwenhoek, fez com que surgisse duas teorias controversas; a teoria da abiogênese (geração espontânea), onde os cientistas que defendiam esta teoria acreditavam que os "animálculos" se originavam da composição de plantas e tecidos de diversos animais. E a teoria da biogênese que era muito defendida pelo cientista francês Louis Pasteur, que através de 2 experimentos conseguiu demonstrar a impossibilidade da geração espontânea. Em seu primeiro experimento ele pegou diversos frascos e encheu com caldo de carne e ferveu, depois deixou os frascos abertos para que esfriassem. Em poucos dias Pasteur observou que os todos os frascos tinham sido contaminados, com micróbios e os frascos que ele manteve fechados, após terem sido fervidos, estavam livres de contaminação. Com tudo isso o Pasteur chegou à conclusão de que os micróbios estavam presentes no ar e eram os responsáveis pela contaminação. No segundo experimento, colocou meio de cultura em frascos com pescoço em forma de S, e ele procedeu da mesma forma que já havia realizado no experimento anterior, ferveu os frascos e os deixou esfriar, depois de meses esperando Pasteur não observou nenhuma forma de vida e Pasteur concluiu que o pescoço em forma S, impedia que qualquer micróbio que estivesse presente no ar entrasse em contato com o meio.

Os experimentos de Pasteur comprovaram que os micróbios não podem surgir de matéria não viva.



# Anexos

Louis Pasteur contribuiu muito com o avanço da Microbiologia, pois, se destacava em diversos trabalhos e criava diversas teorias: Teoria microbiana da fermentação, Pasteur explicou o porquê acontecia a contaminação por álcool durante o processo de fermentação, ele descobriu a presença de diversos micróbios, denominados leveduras, que utilizavam o açúcar presente nas frutas e os convertiam em álcool na ausência de oxigênio.

Já na presença do oxigênio o azedamento das bebidas se dá pela presença de micróbios diferentes, que transformam o álcool em ácido acético, vulgarmente conhecido como vinagre. Como forma de solucionar este problema que afligia os comerciantes e produtores de vinhos; Pasteur aqueceu essas bebidas o tempo suficiente para matar esses micróbios, que ocasionavam o problema e este processo recebeu o nome de seu criador Pasteurização.

Após Pasteur ter descoberto o processo de fermentação e quem era o responsável, alguns cientistas alertaram a sociedade, da possibilidade dos micróbios terem relação com doenças que ocorriam em animais e seres humanos e esta teoria foi denominada Teoria microbiana da doença.

A sociedade tinha dificuldade de compreender e entender a teoria microbiana da doença, pois, muitos na época acreditavam que as doenças eram uma forma de Deus os punir contra os seus pecados.

No ano de 1860 surgiu, Joseph Lister um médico inglês nascido no ano de 1827, que compartilhava os mesmos pensamentos de Pasteur e acreditava que os micróbios que estavam presentes no ar, eram os responsáveis pelos mais diversos processos infecciosos. Lister, então voltou à sua atenção para a criação de um método de desinfecção do campo operatório e propôs que durante a realização da cirurgia fosse vaporizado ácido fênico, sobre a região que fosse ser realizado o ato cirúrgico. Este método foi realizado pela primeira vez no ano de 1865, durante a operação de um menino que tinha sofrido uma fratura exposta. Após a adoção deste método por diversos profissionais da saúde diminuiu muito o número de mortes por infecção pós-operatória.

Onze anos após a adoção do método de Lister, mas, precisamente no ano de 1876, um médico alemão chamado Robert Koch, finalmente conseguiu relacionar os micróbios com as doenças.

# Anexos

Neste mesmo ano surgiu os quatros postulados de Koch: Primeiro postulado, dizia que todos os micróbios deveriam estar presentes em todos doentes; foi o que Koch chamou de interação patógeno-hospedeiro; segundo postulado, os micróbios deveriam ter suas características registradas, sendo isolados em meio de cultura nutritivo, que permitam o seu crescimento (isolamento do patógeno); terceiro postulado, o micróbio isolado, quando inoculados em plantas sadias, devem causar doença nas mesmas (inoculação do patógeno e reprodução dos sintomas) e quarto e último postulado, os micróbios deveriam ser isoladas anteriormente e apresentar as mesmas características já descritas anteriormente (reisolamento do patógeno).

Alexander Fleming, médico e bacteriologista escocês, se preocupava muito com os problemas da Microbiologia e vivia em seu laboratório estudando os trabalhos de outros médicos e tratava graves ferimentos com antisséptico de sua escolha, e observou que o ácido fênico utilizado por Lister, afetava mais os glóbulos brancos, do que os próprios micróbios.

Então Fleming, passou a utilizar salmouras afim de atrair os glóbulos brancos; ele acreditava que as defesas do organismo deveriam receber uma atenção maior e com um experimento realizado, no qual ele cultivou diversos micróbios, a fim de se testar diversos antissépticos e seus modos de ação. Em um dos seus experimentos realizado no ano de 1928, mais precisamente com Estafilococos, percebeu que uma de suas placas havia crescido um fungo e que em volta deste fungo o micróbio não crescia. Fleming decidiu estudar um pouco mais esse fungo e ao examiná-lo cuidadosamente, conseguiu descrevê-lo e distingui-lo como *Penicilium*, e observou que o fungo produzia uma substância e que esta poderia ser tratada, isolada e filtrada e que detinha o crescimento de diversos micróbios nas placas.

Fleming reproduziu o experimento diversas vezes e observou que a substância produzida pelo fungo era capaz de inibir o crescimento de micróbios que causavam doenças, e por esta substância ter sido isolada do fungo *Penicilium*, recebeu o nome de Penicilina.

A Microbiologia é uma ciência, que tem uma grande importância se a considerarmos como ciência aplicada e podemos destacar a sua participação em diversos processos industriais, produção de alimentos, controle de pragas, controle de qualidade de alimentos, produção de antibióticos, hormônios, enzimas, e despoluição entre outras aplicações.

## Referência

DIAS, Ingrid da Silva. **A história do surgimento da Microbiologia:** fatos marcantes. Disponível em: <https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/novidades-sobre-a-micro/384-a-historia-do-surgimento-da-microbiologia-%20fatos-marcantes>. Acesso em: 07 out. 2022.

# Anexos

Anexo H - Do que são feitas todas as coisas?

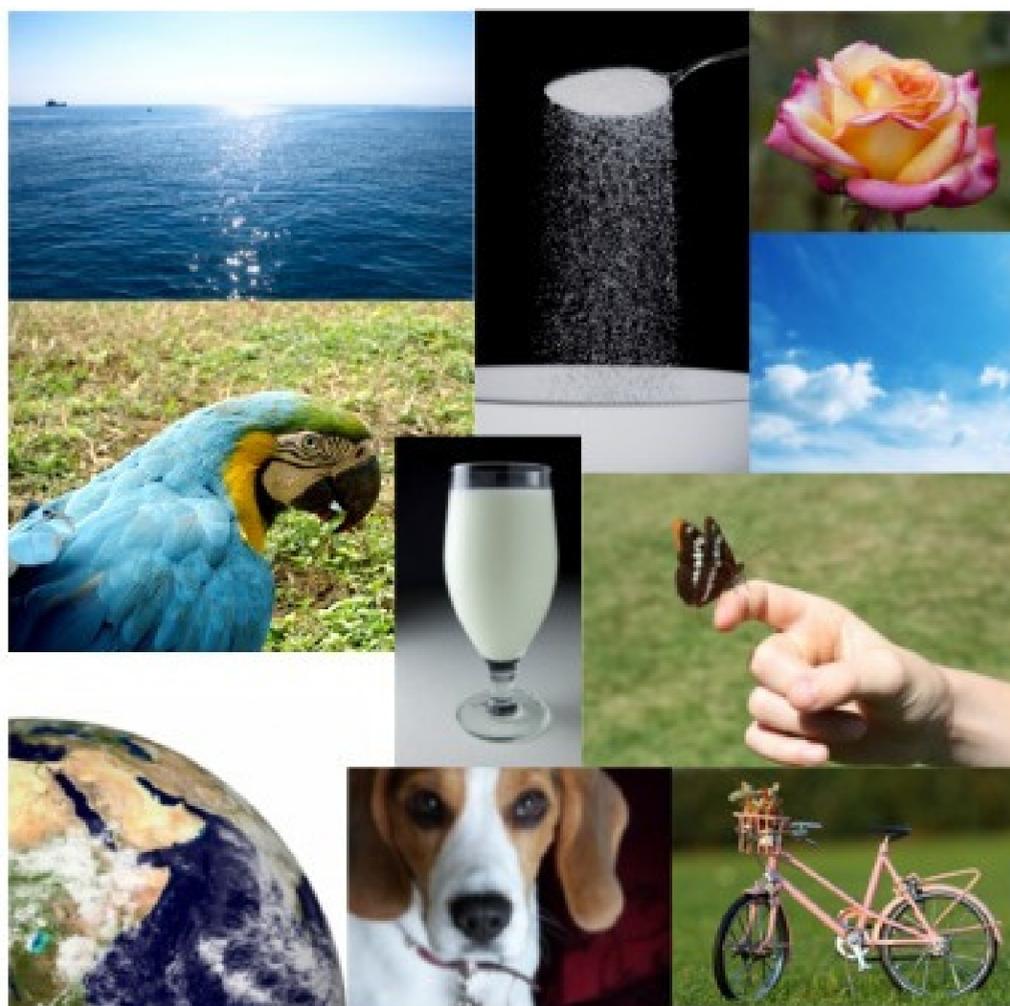
## DO QUE SÃO FEITAS TODAS AS COISAS?

Saiba do que são feitas todas as coisas ao nosso redor e dentro de nós.



Será que você consegue descobrir do que são feitas as coisas só olhando com uma lupa?

Você já parou para pensar do que as estrelas, o céu, a grama, as flores as árvores, os animais e os móveis de sua casa são feitos? Agora, olhe para a sua mão. Do que é feita a sua mão? O que compõe ela e todas a partes do seu corpo? Já parou alguma vez para pensar nisso?



Você já parou para pensar do que são feitas todas as coisas?

# Anexos

Por exemplo, imagine que você pegue um pão e comece a esmigalhá-lo. Uma hora você chegará a um pedacinho tão pequeno do pão que não conseguirá mais dividi-lo. Mas será que existe uma parte que é ainda menor que uma migalha?



Será que existe algo menor que as migalhas do pão?

Desde muito tempo atrás o ser humano tem tentado descobrir a resposta para essa pergunta importante: **Do que são feitas todas as coisas?** E as respostas começaram a ser dadas na **Grécia**. Alguns filósofos, como **Aristóteles**, acreditavam que todas as coisas eram compostas por **quatro elementos principais: água, terra, fogo e ar**. Mas, com o tempo, vários cientistas mostraram que isso não era verdade.

**Hoje sabemos que todas as coisas são feitas de minúsculas partículas chamadas de átomos.** Os primeiros a ter essa ideia foram os filósofos **Leucipo e Demócrito** por volta do ano 400 a.C. Mas foi muito tempo depois, só em 1808, que o cientista **John Dalton** conseguiu provar por meio de experimentos que todas as coisas são feitas de átomos.

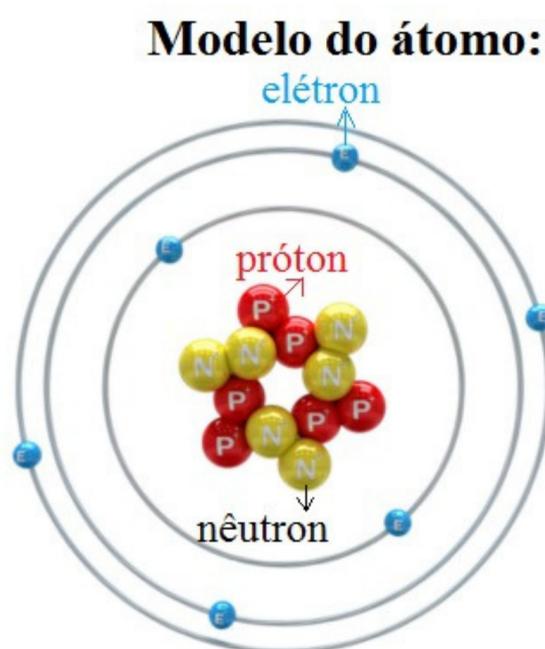


Cientista John Dalton

Daí em diante, vários cientistas passaram a estudar o átomo e descobriram muitas coisas interessantes a respeito dele. Por exemplo, **os átomos são partículas tão pequenas que não conseguimos vê-los a olho nu e nem mesmo usando um microscópio bem potente.** Para você ter uma ideia, olhe para um fio de cabelo da sua cabeça. É muito fino, não é mesmo? Mas **se colocássemos 1 000 000 de átomos lado a lado, eles não atingiriam a espessura do seu fio de cabelo!**

# Anexos

Então, os átomos são realmente muito pequenos e não podemos vê-los em fotos, filmes ou qualquer outra reprodução da realidade. Por isso, foram criados modelos ou representações de ideias de como seriam os átomos. Hoje o modelo atômico mais aceito é o mostrado na figura abaixo. Veja que o átomo tem um núcleo, uma parte lá no centro que é feita de partículas positivas chamadas de prótons e partículas neutras chamadas de nêutrons. Ao redor desse núcleo ficam girando outras partículas negativas menores que são chamadas de elétrons:



Todas as coisas são feitas de átomos como esse modelo

Assim, vários átomos iguais unem-se para formar os elementos. Veja os exemplos abaixo:

- \* Vários átomos iguais, que possuem só 1 próton no núcleo, unem-se para formar o elemento hidrogênio;
- \* Os átomos iguais que possuem 8 prótons no núcleo unem-se para formar o elemento oxigênio;
- \* Os átomos que possuem 26 prótons no núcleo unem-se para formar o elemento ferro;
- \* Os átomos que possuem 47 prótons no núcleo unem-se para formar o elemento prata;
- \* Os átomos que possuem 79 prótons no núcleo unem-se para formar o elemento ouro.

**Entendeu?** Depois disso, esses elementos podem também se ligar ou se misturar para formar os materiais que vemos ao nosso redor e dentro de nós.

## Referência

DO que são feitas todas as coisas. **Escola Kids**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/do-que-sao-feitas-todas-as-coisas.htm>. Acesso em: 20 out. 2022.

# Anexos

## Anexo I – A organização da tabela periódica



Tem gente que adora organizar as coisas. Você é dessas pessoas? Consegue, por exemplo, fazer listas daquilo que gosta? Suas brincadeiras favoritas? Músicas? Tipos de comida? Tente fazer uma lista e organizar, por assunto, as suas preferências. Escreva as brincadeiras uma debaixo da outra, as músicas também, as comidas idem... Logo, logo você não terá uma lista, mas uma tabela de tudo o que gosta! Pois, uma tabela muito famosa foi criada de maneira parecida há 150 anos. Nela, o cientista russo Dmitri Mendeleev organizou todos os elementos químicos conhecidos até aquela época de acordo com suas características. Ele ainda deixou espaços para elementos que seriam descobertos. Como é que pode?

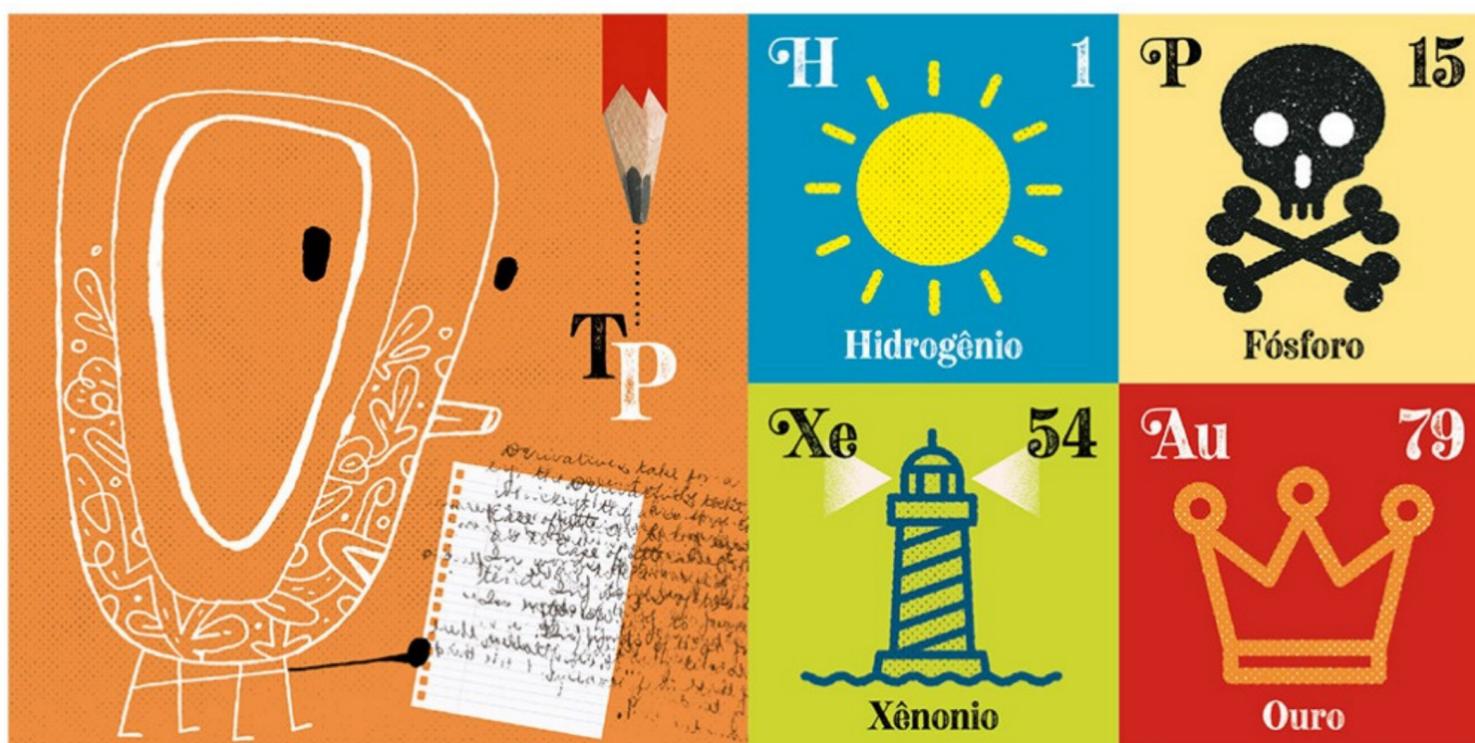


Ilustração Walter Vasconcelos



# Anexos

Os elementos químicos reunidos por Mendeleev fazem parte da nossa vida. Na verdade, tudo à sua volta tem elementos químicos. Inclusive o papel em que você está escrevendo sua lista, assim como a tinta da caneta, e até sua mão, o resto do seu corpo, a água, o planeta inteiro – ufa! Tudo que existe está composto por elementos químicos. E tudo é formado por partículas muito, muito pequenas chamadas átomos.

Cada elemento químico é um tipo diferente de átomo. Hoje conhecemos 118 elementos químicos. E eles estão todos na tabela que Mendeleev criou. Já percebeu que essa lista ocupou muito espaço na vida do cientista, não é? E deve ter dado um trabalhão escrever os nomes dos elementos... Então, a solução foi abreviar, usando um símbolo para cada item. Quer um exemplo? Se você adora comida mineira e resolve fazer uma lista de comidas da região, ela poderia ficar assim:

Pão de queijo – P

Frango com quiabo – Fr

Feijão tropeiro – Fe

Canjiquinha – Ca

## Quebra-palavras

Abreviar é algo bem comum na Química. Os químicos usam uma ou duas letras para representar os elementos. A primeira letra é sempre maiúscula. Às vezes, aparece um símbolo que não parece combinar muito com o seu nome em português. Não tem mistério, não. É que, nesses casos, o nome usado para criar o símbolo vem de outra língua, uma língua bem antiga, o latim. Veja o caso do elemento “Fósforo”, na Tabela Periódica, ele é representado pela letra “P”. Por quê? Porque a palavra tem origem no latim *Phosporus*.

Para caber tudo, além de abreviar os nomes, Mendeleev e sua equipe organizaram os elementos químicos que deveriam ficar mais próximos na lista e arrumaram um belo quebra-cabeça!

## Quebra-palavras

Abreviar é algo bem comum na Química. Os químicos usam uma ou duas letras para representar os elementos. A primeira letra é sempre maiúscula. Às vezes, aparece um símbolo que não parece combinar muito com o seu nome em português. Não tem mistério, não. É que, nesses casos, o nome usado para criar o símbolo vem de outra língua, uma língua bem antiga, o latim. Veja o caso do elemento “Fósforo”, na Tabela Periódica, ele é representado pela letra “P”. Por quê? Porque a palavra tem origem no latim *Phosporus*.

Para caber tudo, além de abreviar os nomes, Mendeleev e sua equipe organizaram os elementos químicos que deveriam ficar mais próximos na lista e arrumaram um belo quebra-cabeça!

# Anexos

## O desafio de Dmitri

As primeiras tentativas para organizar a Tabela Periódica aconteceram há mais de 150 anos. Vários cientistas fizeram propostas sobre como arrumar os elementos conhecidos. Na época, eram apenas 63, mas, mesmo assim, não era uma tarefa fácil...

Foi em 1869 que Mendeleev conseguiu a arrumação que conhecemos da Tabela Periódica. Ele estudou bastante não só os nomes, mas também as características deles. E esse conhecimento foi muito importante para organizar os elementos.

Mendeleev ficou tão interessado na tarefa que chegou a escrever os nomes dos elementos e suas propriedades em cartões pequenos. Ele arrumava tudo na mesa, como se fossem cartas de um jogo de baralho, tentava montar um verdadeiro quebra-cabeças.

Mas como saber qual elemento deveria ficar do lado de outro? Mendeleev decidiu tentar colocar os parecidos uns embaixo dos outros. Por exemplo, o lítio (Li) e o sódio (Na) são dois metais com características muito parecidas. Os

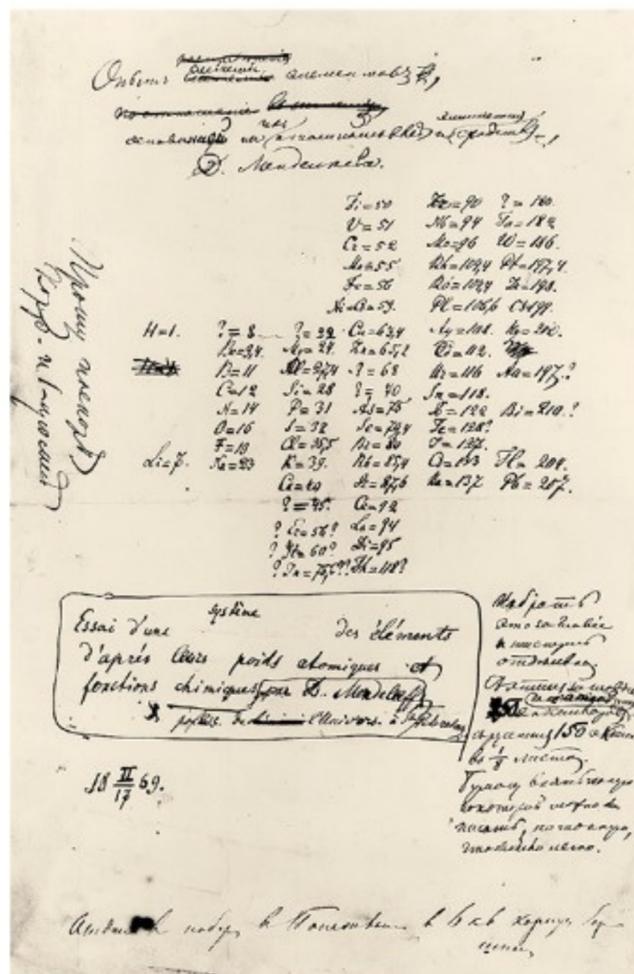
dois são moles (podemos cortá-los com uma faca!), reagem com a água do mesmo modo e formam sais quando se juntam com o cloro – como o cloreto de lítio e o cloreto de sódio. As mesmas coincidências vão acontecendo em cada uma das colunas verticais da tabela.

## Buracos na tabela

Por mais que Mendeleev arrumasse as cartas, não havia jeito de os elementos parecidos ficarem uns em cima dos outros. A não ser que ele deixasse alguns buracos vazios na tabela. E foi isso que ele fez! Os buracos vazios ficaram reservados para elementos que ainda não eram conhecidos naquela época.

E, para mostrar que sua tabela realmente funcionava, Dmitri conseguiu antecipar várias características de elementos que faltavam (que ainda nem haviam sido descobertos!). Ele chamou o elemento abaixo do alumínio (Al), por exemplo, de “eka-alumínio”. O eka-alumínio só foi descoberto em 1875 por um químico francês, Paul Emile Lecoq de Boisbaudran, que o chamou de gálio (Ga).

Mas não vá pensando que Mendeleev chegou às suas previsões por acaso. Elas resultaram de muito estudo dos elementos e seus compostos. Depois que os elementos que faltavam foram descobertos, Mendeleev e sua tabela ficaram famosos.



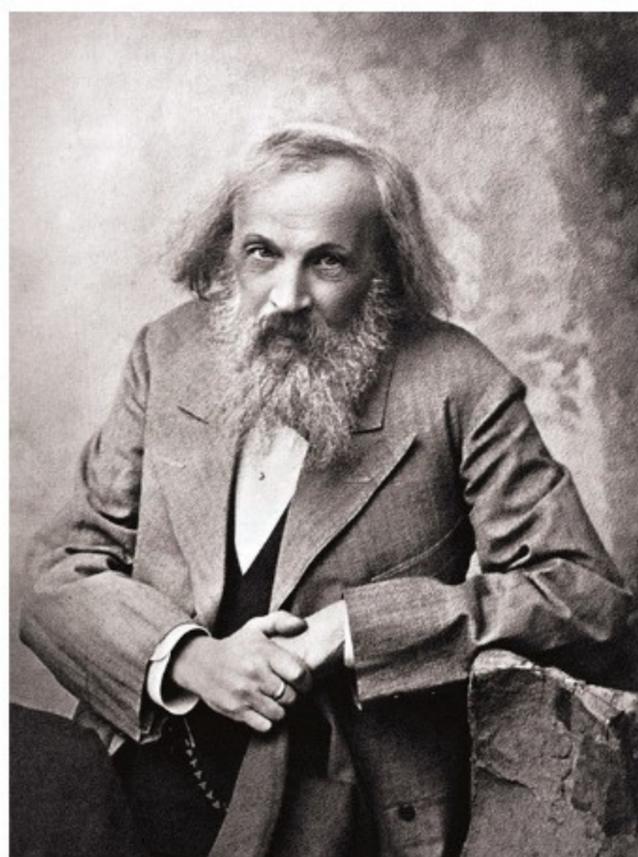
Manuscrito da Tabela Periódica de Mendeleev, de 1869. Wikipédia

# Anexos

## Tabela real

Desde que foi proposta, a tabela periódica não parou de crescer. Mais e mais elementos foram descobertos, até todos os possíveis elementos presentes na natureza terem seu cantinho nela. Depois, os cientistas começaram a criar novos elementos, artificiais, cada vez mais pesados. Hoje sabemos muito mais sobre como a tabela funciona e o que faz os elementos serem parecidos ou diferentes entre si. Mas o trabalho de Mendeleev, lá atrás, foi muito importante para colocar a ciência no caminho certo.

Agora só falta você terminar a sua tabela, feita a partir da sua lista de coisas. Ela vai se juntar às dezenas de tabelas divertidas que você pode encontrar por aí. Aliás, 2019 foi declarado o Ano Internacional da Tabela Periódica. É uma lembrança de que, há 150 anos, Dmitri Mendeleev criou toda essa organização dos elementos químicos. É uma boa maneira de comemorar, não é mesmo?



Dmitri Mendeleev  
Foto Wikipédia

**Alfredo Luis Mateus,**

*Colégio Técnico (COLTEC),*

*Universidade Federal de Minas Gerais.*

Matéria publicada em 21.06.2019

## Referência

ORGANIZAÇÃO para ninguém botar defeito. **Revista CHC**, São Paulo, v. 357, n. 7, jun. 2019. Disponível em: <https://chc.org.br/artigo/organizacao-para-ninguem-botar-defeito>. Acesso em: 20 out. 2022.

# Anexos

## Anexo J – Surgimento dos dinossauros

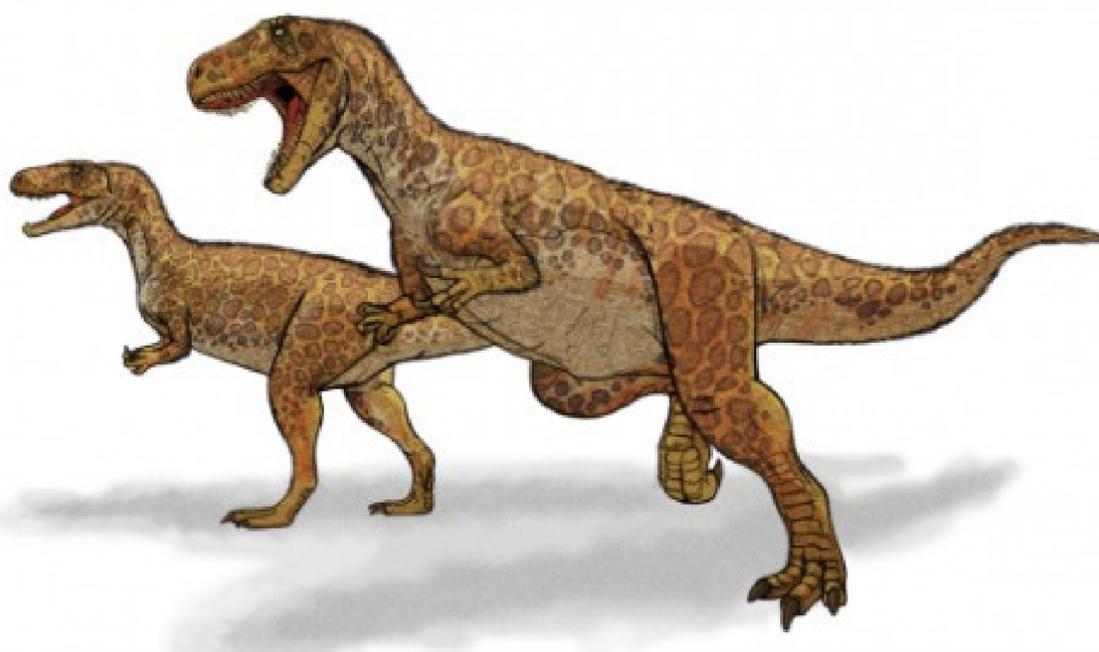


### COMO SURGIRAM OS DINOSSAUROS?

CHC > Acervo Histórico > Blogue do Rex

Vira e mexe você confere novidades sobre dinossauros aqui na CHC. Mas talvez nunca tenha parado para pensar como os mais famosos animais pré-históricos surgiram. Pois foi justamente esta a dúvida enviada pelos alunos do terceiro ano do Colégio Palmital, em São Paulo.

Para respondê-la, conversei com o paleontólogo Rodrigo Santucci, da Universidade de Brasília. Ele contou que os dinossauros surgiram há aproximadamente 230 milhões de anos!



Primeiro dinossauro registrado cientificamente, o megalossauro foi descrito por William Buckland na Inglaterra em 1824. (imagem: [Domínio Público](#))

Os registros mais antigos de dinossauros foram encontrados em rochas situadas no Brasil e na Argentina, locais onde provavelmente esses animais surgiram quando o mundo ainda era um supercontinente chamado Pangeia. Os fósseis apontam que os grandes répteis se originaram a partir da evolução de pequenos animais que dominavam o ambiente terrestre – eles tinham tamanhos entre 50 e 150 centímetros e postura bípede.



# Anexos

Atualmente, são conhecidas cerca de 1500 espécies de dinossauros e, no Brasil, já foram encontradas mais de 20. Mas não pense que é fácil descrever um exemplar. Muitas vezes, o fóssil encontrado está desgastado e não preserva as características do animal. “Outro problema é que, algumas vezes, a característica que o identificaria como fóssil de dinossauro pode ter sido perdida durante a evolução da espécie”, diz Rodrigo.

Para resolver o problema, os pesquisadores caracterizam um dinossauro com base na árvore evolutiva – diagrama que tem ramos parecidos com uma árvore e indica a proximidade de parentesco entre as espécies. “Nessa árvore, definimos um ponto como ancestral imaginário a partir do qual um animal, caso seja descendente desse ancestral, será um dinossauro”, conta Rodrigo. “O mais interessante é que as aves atuais descendem desse ancestral e por isso são consideradas dinossauros.”

E você, gostaria de ver sua dúvida respondida pelo Rex? Mande um email pra gente: o endereço é [chc@cienciahoje.org.br](mailto:chc@cienciahoje.org.br).

Matéria publicada em 11.06.2014

## Referência

COMO surgiram os dinossauros?. **Revista CHC**, Acervo Histórico, Blog do Rex, jun. 2014. Disponível em: <https://chc.org.br/acervo/como-surgiram-os-dinossauros>. Acesso em: 20 out. 2022.