

10



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** inicial / intermediário

**Premissa:** a diferenciação entre algumas espécies de animais suscitam confusão, como tartarugas, cágados e jabutis; borboletas e mariposas; sapos, rãs e pererecas, entre outros. Aprender a identificar essas espécies a partir de detalhes de sua anatomia é um exercício interessante de observação da natureza.

**Proposta:** jogo de perguntas e respostas.

### Material necessário:

- sequência de imagens (digitais ou em transparências/slides) mostrando detalhes da anatomia dos animais que serão tema da competição;
- plaquinhas, cada uma contendo o nome de uma das espécies que serão o tema do jogo.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, divida a turma em duas ou mais equipes e anuncie o tema da competição (exemplo: ordem Testudinata, ou quelônios). A cada rodada, um representante de cada equipe vai à frente responder (prepare, portanto, um número de imagens suficientes para que cada aluno participe pelo menos uma vez). Cada rodada consiste numa foto ou ilustração de um detalhe anatômico de um dos bichos, que os alunos devem identificar levantando a plaquinha correta. Por exemplo: o professor mostra a nadadeira de uma tartaruga e os alunos devem levantar a placa escrito "Tartaruga". A ideia do uso das placas é fazer com que a competição não seja do tipo "quem responder primeiro ganha", o que poderia gerar confusão na sala de aula (mas é uma possibilidade para professores que gostam de emoções fortes!). Se todos os alunos mostrarem a placa correta, suas equipes pontuam igualmente. Ganha a equipe que conquistar mais pontos.



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

**The Enemies of Reason** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.

## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** o debate sobre as pseudociências é importante para a formação da consciência crítica dos alunos, compreendendo melhor o que dá credibilidade ao conhecimento científico e o que faz com que as pseudociências recebam o prefixo "pseudo".

**Proposta:** discussão em sala de aula.

**Material necessário:** um copo d'água e um comprimido efervescente.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, discorra sobre o axioma da homeopatia no qual se baseia a tira: a ideia de "memória da água" e da diluição necessária para ativar esta suposta memória. Dilua então o comprimido efervescente na frente dos alunos e anote no quadro a relação entre a massa de água contida no copo e a massa do comprimido que foi diluída nela. Em seguida, proponha o seguinte experimento mental: "imagine que você está com dor de cabeça e seu médico prescreve a diluição deste mesmo comprimido efervescente na água de uma piscina olímpica (sem cloro, obviamente!) — você deveria então tomar um copo dessa água por dia". Você acreditaria no médico ou duvidaria de sua sanidade mental? Como as diluições na homeopatia são variáveis, é possível fazer algumas comparações impressionantes para dar uma dimensão da falta de coerência científica da homeopatia: há diluições em que, para encontrar uma única molécula da substância que foi diluída, precisaríamos da água de uma piscina olímpica; em outras, precisaríamos de toda a água do planeta Terra; em outras, de um volume de água correspondente à toda a massa do Sistema Solar; em outras, nem isso seria suficiente.

12



## DICAS E REFERÊNCIAS

ESOPO. **Esopo**: fábulas completas. São Paulo: Cosac & Naify, 2013.

DAWKINS, Richard. Por que existem tantos tipos de animais? *In*: DAWKINS, Richard: **A magia da realidade**: como sabemos o que é verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma**: intermediário / avançado

**Premissa**: os países adotam, em função de razões históricas, diferentes sistemas de medida para comprimento, massa e temperatura. Na cultura cada vez mais globalizada em que vivemos, compreender as diferenças de escala entre estes sistemas pode ser útil aos alunos em situações do dia a dia.

**Proposta**: atividade individual.

**Material necessário**: tabela de conversão entre diferentes sistemas de medida, escrito no quadro ou projetado na parede.

**Dinâmica**: após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, instigue-os a imaginar como seriam suas vidas se eles visitassem um país que usa sistemas de medida diferentes dos nossos. Exemplos: Qual é o seu peso em libras? Qual é a sua altura em pés e polegadas? Se você viaja para um país onde os termômetros estão registrando 50° Fahrenheit, é melhor levar roupas de frio ou calor? Lembre-se de manter os exemplos próximos ao dia a dia dos alunos, com perguntas referentes a situações do cotidiano.



## DICAS E REFERÊNCIAS

**O Parque dos Dinossauros** (1993). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Steven Spielberg. Duração: 127 min.

## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado


**Premissa:** a evolução no conhecimento sobre os dinossauros transformou a imagem que temos deles: hoje, sabemos que grande parte das espécies exibia penas ou penugens, fato que não era conhecido quando o filme Jurassic Park: O Parque dos Dinossauros (1993), do qual fala a tira, foi realizado.

**Proposta:** exibição de filme e discussão em sala de aula.

### Material necessário:

- TV ou projetor com som;
- aparelho de DVD, Blu-Ray ou computador;
- sequência de imagens mostrando as concepções artísticas mais recentes dos dinossauros.

**Dinâmica:** discuta a Cientirinha e faça um aquecimento indagando aos alunos quais deles já assistiram ao filme Jurassic Park: O Parque dos Dinossauros (1993), além de outros da mesma franquia. Em seguida, exiba trechos do filme que contenham diferentes espécies, como o Tiranossauro, o Dilofossauro e o Velociraptor. A seguir, apresente concepções artísticas mostrando como essas mesmas espécies são retratadas hoje em dia, após a atualização da literatura da área. Discuta sobre o funcionamento do método científico e sobre como o conhecimento científico é capaz de evoluir à luz de novas evidências.

<p style="text-align: center;">14</p> 	<p><b>DICAS E REFERÊNCIAS</b></p> <p>SAGAN, Carl. <b>Contato</b>. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.</p> <p><b>Contato</b> (1997). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Robert Zemeckis. Duração: 150 min.</p>
	<p><b>SUGESTÃO DE ATIVIDADE</b></p> <p><b>Nível da turma:</b> intermediário / avançado</p> <p><b>Premissa:</b> as distâncias entre as estrelas e galáxias são tão colossais que as unidades de distância da escala humana cotidiana não são suficientes para compreendê-las, tornando necessário o emprego do ano-luz, a distância que a luz percorre ao longo de um ano.</p> <p><b>Proposta:</b> discussão em sala de aula.</p> <p><b>Dinâmica:</b> é provável que nenhum dos seus alunos tenha ouvido falar no Cassino do Chacrinha. Após apresentar-lhes a tira e esclarecer o contexto da fala dos alienígenas no último quadro (se for possível, mostre algum vídeo no Youtube com um trecho do programa, ou mesmo a vinheta de abertura), estimule-os a calcular a distância em quilômetros que o sinal de TV do último episódio desse programa (6 de janeiro de 1989) percorreu, considerando que um ano-luz corresponde a 300.000 km/s no vácuo.</p>

15



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário

**Premissa:** o tema do mau cheiro corporal é relevante para ser discutido com alunos que estão passando pela puberdade.

**Proposta:** discussão em sala de aula.

**Dinâmica:** após exibir a Cientirinha, introduza o tema do controle da sudorese, argumentando que dispomos de diversas estratégias, tais como ventiladores, ares-condicionados, uso de roupas frescas, permanecer à sombra e usar desodorantes. Discuta com seus alunos de que forma cada uma dessas estratégias funciona para evitar o odor corporal, bem como as limitações de cada uma. E no caso do personagem da tira? Que opções ele poderia ter usado naquela situação para evitar a formação das "pizzas"?



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Atenção:** tira com referência a temática sexual e consumo de cigarro. Avalie a adequação de seu uso em função das especificidades da turma e idade dos alunos.

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** a tira aborda de forma lúdica um problema de saúde pública recorrente no Brasil: as epidemias de dengue. A menção ao desenvolvimento de tecnologias capazes de combater a proliferação do vetor da doença, o mosquito *Aedes aegypti*, abre a possibilidade de reflexão sobre as pequenas atitudes do dia a dia que podemos tomar em casa para ajudar a combater a disseminação da dengue.

**Proposta:** discussão em sala de aula.

**Dinâmica:** faça um aquecimento indagando se algum de seus alunos, ou de seus familiares, já teve dengue. Discuta sobre os sintomas da doença e o tratamento médico recebido por cada aluno. Em seguida, apresente as fontes mais comuns de acúmulo de água parada que podem facilitar a reprodução do *Aedes aegypti*. Quais são os locais que demandam mais atenção para quem mora em apartamento? E para quem mora em casa? Um dever de casa interessante seria recomendar aos alunos uma varredura em suas próprias residências atrás de focos de larvas do mosquito.

17



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** inicial / intermediário

**Premissa:** os hábitos alimentares de alguns seres vivos são notórios e permitem abordagens lúdicas sobre cadeias alimentares.

**Proposta:** jogo estilo adedanha.

**Material necessário:** papel e lápis ou caneta.

**Dinâmica:** a cada rodada, o professor diz o nome de uma presa: os alunos devem então escrever o maior número possível de predadores que se alimentam daquela presa. Exemplo: o professor diz "mosquito" e os alunos podem registrar "sapo", "camaleão", "rã", "perereca", "aranha" etc. O tempo de duração de cada rodada deve ser cronometrado. No final de todas as rodadas, é feita a contagem de pontos. É possível também inverter a lógica do jogo: o professor diz o nome de um predador e agora os alunos devem registrar as presas das quais aquele animal se alimenta.



18



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** a história da ciência é permeada pela biografia de grandes cientistas que ajudaram a construir os saberes que hoje são estudados em sala de aula. Alguns, como os que são mostrados na tira, permitem abordagens lúdicas que, mais do que uma simples brincadeira, podem contribuir para a fixação de conceitos importantes da biologia, física, química e matemática.

**Proposta:** atividade individual ou em grupo.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos, debata as personalidades que são ali mostradas e discuta o porquê da participação de cada uma: a contribuição de Mendeleev para a criação da tabela periódica dos elementos e sua relação com o ato de pôr a mesa e definir o lugar de cada convidado; a ligação de Watson e Crick com a descoberta do DNA e o significado das letras mostradas na sopa de letrinhas; o modelo atômico de Thomson e a piada com o pudim de passas e as gotas de chocolate. Terminada esta etapa, proponha que os alunos imaginem, individualmente ou em grupo, quais outros cientistas famosos poderiam ter participado desse jantar, e qual teria sido sua função na organização da refeição. Você pode deixá-los escolher os nomes livremente ou propor nomes ligados à sua disciplina e ao conteúdo atualmente em estudo. Sugestões de nomes com alto potencial criativo: Albert Einstein, Marie Curie, Charles Darwin, Isaac Newton, Galileu Galilei, Louis Pasteur, Robert Hook, Lavoisier, Lineu, entre outros.

19



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** a rotação sincronizada da Lua em torno da Terra faz com que vejamos sempre a mesma face do satélite, mas isso não quer dizer que seu lado oculto seja "escuro", como se diz popularmente.

**Proposta:** experiência em sala de aula.

**Material necessário:** uma lanterna ou luminária e duas bolas, preferencialmente de tamanhos diferentes.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, convide três alunos para a frente da sala: um deles será responsável pela lanterna (o Sol), o segundo pela Terra (bola maior) e o terceiro pela Lua (bola menor). Instrua o aluno responsável pelo "Sol" a manter sua luz constantemente apontada na direção da "Terra". Nessa dinâmica, apenas a "Lua" deve se movimentar, sempre em volta da "Terra", com o cuidado de manter o mesmo lado da bola voltado para a "Terra". Demonstre que, ao longo do percurso da Lua em torno da Terra (o mês lunar, com duração de 29 dias), todos os lados do nosso satélite artificial são iluminados pelo Sol. Aproveitando a deixa, você pode desafiar-los a apontar quais são as posições que cada corpo celeste deve ocupar para a ocorrência do eclipse lunar e do eclipse solar.

## DICAS E REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. A Lua gira? *In*: ASIMOV, Isaac. **111 questões sobre a Terra e o espaço**. São Paulo: Best Seller, [199-].

21



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** são muitas as referências da cultura pop que fazem uso do nome de elementos químicos. Explorá-los é um recurso interessante para facilitar a memorização e compreensão de conceitos importantes da química.

**Proposta:** competição entre grupos.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos, certifique-se de que todos entenderam a referência à personalidade em questão: o cantor Freddie Mercury. Em seguida, divida a turma em grupos e peça-os para listar todas as referências da cultura pop das quais conseguirem lembrar, reais ou fictícias, que fazem alusão a elementos químicos — Iron Maiden e Homem de Ferro (ferro), Níquel Náusea (níquel), Surfista Prateado (prata), Altered Carbon (carbono), Neon Genesis: Evangelion (neônio), a Armadura Dourada da Mulher Maravilha (ouro), etc. Esteja aberto para referências tangenciais, como Thor (tório) ou Capitão América (amerício). Caso surjam respostas "criativas" dos alunos, mesmo elas podem ser aproveitadas na discussão. Exemplo: embora o aço não seja um elemento químico, a menção ao Super-Homem, o "Homem de Aço", pode levar à discussão sobre a composição do aço, uma liga formada por ferro e carbono.

Terminado o prazo para a preparação das listas, o grupo com o maior número de respostas é o vencedor. Ao final, reúna todas as respostas no quadro, preferencialmente sobre o desenho de uma tabela periódica, e discuta os achados à luz das propriedades de cada elemento.

## DICAS E REFERÊNCIAS

**Bohemian Rhapsody** (2018). Filme. Drama. Direção de Bryan Singer. Duração: 134 min.

**Freddie Mercury: The Great Pretender** (2012). Filme. Documentário. Direção de Rhys Thomas. Duração: 84 min.

22



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** avançado

**Premissa:** embora seja uma especulação teórica, o buraco de minhoca é frequentemente retratado na cultura pop e serve para instigar a imaginação dos alunos sobre as fronteiras da nossa compreensão da realidade. Dois filmes representam de maneiras bastante sugestivas esse fenômeno hipotético: *Contato* (1997) e *Interstelar* (2014).

**Proposta:** exibição de filme e discussão em sala de aula.

**Material necessário:**

- TV ou projetor com som;
- aparelho de DVD, Blu-Ray ou computador.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, promova discussões especulativas sobre temas da física, a partir da exibição de trechos de ambos os filmes que apresentam representações diferentes para o mesmo fenômeno. Por exemplo: em *Contato*, o buraco de minhoca é acessado através de uma máquina construída na Terra; já em *Interstelar*, o buraco de minhoca é representado como uma esfera no espaço, próximo a Saturno, à qual se deve chegar numa nave espacial. Em ambos os filmes, há a discussão sobre como a velocidade da passagem do tempo muda em função da velocidade do observador. Detalhe curioso: ambas as produções contam com o ator Matthew McConaughey. Teria ele descoberto um buraco de minhoca para saltar de um filme ao outro?

## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. **Contato**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

**Contato** (1997). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Robert Zemeckis. Duração: 150 min.

HAWKING, Stephen. Buracos de minhoca e viagem no tempo. *In*: HAWKING, Stephen. **Uma breve história do tempo**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

**Interstelar** (2014). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Christopher Nolan. Duração: 169 min.

24



#### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Não existem perguntas imbecis. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

26



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. O futuro das mentes e das máquinas que pensam. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SHANK, Roger C. O que saber e como aprendê-lo. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

**O Jogo da imitação** (2014). Filme. Drama. Direção de Morten Tyldum. Duração: 114 min.

## DICAS E REFERÊNCIAS

**Atenção:** tira com referência a bebidas alcóolicas. Avalie a adequação de seu uso em função das especificidades da turma e idade dos alunos.

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** a tira faz uso de uma analogia com o universo da degustação de vinhos para falar de certas características do sangue humano, abrindo caminho para uma reflexão sobre os vários elementos e nutrientes importantes que são carregados por ele.

**Proposta:** discussão em sala de aula.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer o significado da palavra "hemochatos" (um trocadilho com "enochatos", os apreciadores de vinho que gostam de se gabar por saberem muito da bebida), enumere os termos que aparecem na tira e reflita sobre seu papel na narrativa. O que significa ter "glicose na medida"? Com qual doença o excesso de glicose se relaciona? E os triglicérides? Por que o sangue da pessoa do 3º quadro é de "safra antiga"? Qual a relação entre as hemácias e a cor vermelha do sangue? Quais são os outros elementos presentes no sangue que não são citadas na tira (colesterol, glóbulos brancos, tipo sanguíneo etc) e de que forma eles afetariam o sabor do "vinho" dos pernilongos?

27



28



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. O universo visível. *In*: GLEISER, Marcelo.  
**Criação imperfeita**: cosmo, vida e o código oculto da natureza. Rio de Janeiro: Record, 2020.



30



#### DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. A guerra dos sexos. *In*: DAWKINS, Richard. **O gene egoísta**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

31



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** intermediário / avançado

**Premissa:** o debate sobre as pseudociências é importante para a formação da consciência crítica dos alunos, compreendendo melhor o que dá credibilidade ao conhecimento científico e o que faz com que as pseudociências recebam o prefixo "pseudo".

**Proposta:** discussão em sala de aula.

**Material necessário:** um copo d'água e um comprimido efervescente de vitamina C.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos, deixe-os apresentar suas próprias interpretações da tira. Em seguida, discorra sobre o axioma da homeopatia que defende uma suposta "memória da água" e da diluição necessária para ativar esta suposta memória. Dilua então o comprimido efervescente na frente dos alunos e anote no quadro a relação entre a massa de água contida no copo e a massa do comprimido que foi diluída nela. Em seguida, proponha o seguinte experimento mental: "imagine que você está com dor de cabeça e seu médico prescreve a diluição deste mesmo comprimido efervescente na água de uma piscina olímpica (sem cloro, obviamente!) — você deveria então tomar um copo dessa água por dia". Você acreditaria no médico ou duvidaria de sua sanidade mental? Como as diluições na homeopatia são variáveis, é possível fazer algumas comparações impressionantes para dar uma dimensão da falta de coerência científica da homeopatia: há diluições em que, para encontrar uma única molécula da substância que foi diluída, precisaríamos da água de uma piscina olímpica; em outras, precisaríamos de toda a água do planeta Terra; em outras, de um volume de água correspondente à toda a massa do Sistema Solar; em outras, nem isso seria suficiente.

Agora que os alunos têm consciência do nível de diluição presente num "medicamento" homeopático, volte à tira e pergunte: por que os médicos estavam rindo no último quadro? Depois de tomar um frasco inteiro de remédio, a saúde do garoto correu algum risco real?

## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

**The Enemies of Reason** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.

32



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. A vida das estrelas. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

\_\_\_\_\_. Natureza e deslumbramento: um reconhecimento do céu. *In*: SAGAN, Carl. **Variedades da experiência científica**: uma visão pessoal da busca por Deus. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

\_\_\_\_\_. Tantos sóis, tantos mundos *in*: SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões**: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

TYSON, Neil deGrasse. Da poeira à poeira. *In*: TYSON, Neil deGrasse. **Origens**: catorze bilhões de anos de evolução cósmica. São Paulo: Planeta do Brasil, 2015.

34



### DICAS E REFERÊNCIAS

SKLOOT, Rebecca. **A vida imortal de Henrietta Lacks**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

37



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** inicial

**Premissa:** brincar com a percepção humana é uma maneira divertida de explorar as complexidades da nossa mente e despertar o olhar crítico das crianças para o mundo que nos rodeia.

**Proposta:** concurso de caretas.

**Material necessário:** computador equipado com projetor e prêmios (chocolates, doces ou outra prenda não-comestível).

**Dinâmica:** antes de começar a aula, faça uma busca na internet pela palavra "pareidolia". Salve numa pasta as imagens que contenham objetos parecidos com rostos ou corpos humanos em posições inusitadas. Após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, promova um "concurso de caretas": chame os alunos à frente em grupos de 3 a 5, dependendo do tamanho da turma, e exiba uma imagem de pareidolia. Os alunos devem tentar imitar a expressão facial sugerida pela imagem. A cada rodada, os colegas serão os juízes sobre qual foi a careta mais parecida.

## DICAS E REFERÊNCIAS

**Náufrago** (2000). Filme. Drama, Ficção. Direção de Robert Zemeckis. Duração: 143 min.

SAGAN, Carl. Sobre a distinção entre visões verdadeiras e falsas. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

38



### DICAS E REFERÊNCIAS

**Ícaro** (2017). Filme. Documentário. Direção de Bryan Fogel.  
Duração: 120 min.

43



## SUGESTÃO DE ATIVIDADE

**Nível da turma:** inicial / intermediário

**Premissa:** a diferenciação entre algumas espécies de animais suscitam confusão, como tartarugas, cágados e jabutis; borboletas e mariposas; sapos, rãs e pererecas, entre outros. Aprender a identificar essas espécies a partir de detalhes de sua anatomia é um exercício interessante de observação da natureza.

**Proposta:** jogo de perguntas e respostas.

**Material necessário:**

- sequência de imagens (digitais ou em transparências/slides) mostrando detalhes da anatomia dos animais que serão tema da competição;
- plaquinhas, cada uma contendo o nome de uma das espécies que serão o tema do jogo.

**Dinâmica:** após apresentar a Cientirinha aos alunos e esclarecer eventuais dúvidas sobre sua interpretação, divida a turma em duas ou mais equipes e anuncie o tema da competição (exemplo: ordem Testudinata, ou quelônios). A cada rodada, um representante de cada equipe vai à frente responder (prepare, portanto, um número de imagens suficientes para que cada aluno participe pelo menos uma vez). Cada rodada consiste numa foto ou ilustração de um detalhe anatômico de um dos bichos, que os alunos devem identificar levantando a plaquinha correta. Por exemplo: o professor mostra a nadadeira de uma tartaruga e os alunos devem levantar a placa escrito "Tartaruga". A ideia do uso das placas é fazer com que a competição não seja do tipo "quem responder primeiro ganha", o que poderia gerar confusão na sala de aula (mas é uma possibilidade para professores que gostam de emoções fortes!). Se todos os alunos mostrarem a placa correta, suas equipes pontuam igualmente. Ganha a equipe que conquistar mais pontos.

44



#### DICAS E REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. O que é uma supernova? *In*: ASIMOV, Isaac. **111 questões sobre a Terra e o espaço**. São Paulo: Best Seller, [199-].

SMOLIN, Lee. O que é o tempo? *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.



45



#### DICAS E REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. O que é uma supernova? *In*: ASIMOV, Isaac. **111 questões sobre a Terra e o espaço**. São Paulo: Best Seller, [199-].

SAGAN, Carl. A vida das estrelas. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

47



## DICAS E REFERÊNCIAS

BARROS, Manoel de. **Memórias Inventadas**. Rio de Janeiro: Alfaguara, 2018.

49



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

\_\_\_\_\_. O dragão na minha garagem. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

***The Enemies of Reason*** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.

**DICAS E REFERÊNCIAS**

GLEISER, Marcelo. Passados treze anos, *Uma Verdade Inconveniente* é mais inconveniente do que nunca. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

\_\_\_\_\_. Predação planetária. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SAGAN, Carl. O meio ambiente: onde reside a prudência? *In*: SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões**: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

**Uma verdade inconveniente** (2006). Filme. Documentário. Direção: Davis Guggenheim. Duração: 118 min.

58



### DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Por que existem tantos tipos de animais? *In*:  
DAWKINS, Richard: **A magia da realidade**: como sabemos o que é  
verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

60



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Não existem perguntas imbecis. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

62



## DICAS E REFERÊNCIAS

**Mais que mel.** Filme. Documentário. Direção de Makus Imhoof.  
Duração: 95 min.

65



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Maxwell e os *nerds*. In: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.



66



#### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Maxwell e os *nerds*. In: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

67



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Histórias de viajantes. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

73



### DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Terra, planeta único. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

74



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. **Contato**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

**Contato** (1997). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Robert Zemeckis. Duração: 150 min.

HAWKING, Stephen. Buracos de minhoca e viagem no tempo. *In:*

HAWKING, Stephen. **Uma breve história do tempo**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

**Interstellar** (2014). Filme. Drama, Ficção Científica. Direção de Christopher Nolan. Duração: 169 min.

75



### DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Predação planetária. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

**O Sal da Terra** (2015). Filme. Documentário. Direção de Juliano Ribeiro Salgado e Wim Wenders. Duração: 110 min.

78



### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Céu e inferno. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

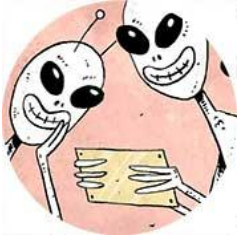
79



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Por que existem tantos tipos de animais? *In*:  
DAWKINS, Richard: **A magia da realidade**: como sabemos o que é  
verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

83



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. A questão alienígena. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SAGAN, Carl. Encyclopaedia Galactica. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

\_\_\_\_\_. Inteligência extraterrestre. *In*: SAGAN, Carl.

**Variedades da experiência científica**: uma visão pessoal da busca por Deus. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.



86



### DICAS E REFERÊNCIAS

**Náufrago** (2000). Filme. Drama, Ficção. Direção de Robert Zemeckis. Duração: 143 min.

87



### DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. A guerra dos sexos. *In*: DAWKINS, Richard. **O gene egoísta**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

89



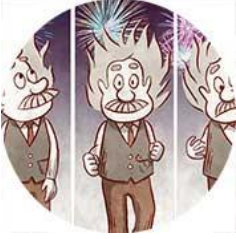
## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Marian Stamp. Só isso ou tudo isso? *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DAWKINS, Richard. O que é realidade? O que é magia? *In*: DAWKINS, Richard. **A magia da realidade**. Como sabemos o que é verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

SAGAN, Carl. O casamento do ceticismo e da admiração, *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

90



## DICAS E REFERÊNCIAS

***Einstein and Eddington*** (2008). Filme. Drama. Direção de Philip Martin. Duração: 94 min.



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Passados treze anos, *Uma Verdade Inconveniente* é mais inconveniente do que nunca. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

\_\_\_\_\_. Predação planetária. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SAGAN, Carl. O meio ambiente: onde reside a prudência? *In*: SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões**: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

**Uma verdade inconveniente** (2006). Filme. Documentário. Direção: Davis Guggenheim. Duração: 118 min.

95



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. O cão, a vaca e a couve. *In*: DAWKINS, Richard. **O maior espetáculo da Terra**. As evidências da evolução. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

96



### DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Uma breve história de Marte. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SAGAN, Carl. Blues para um planeta vermelho. *In*: **Cosmos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

98



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

***The Enemies of Reason*** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.



101



### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. A espinha dorsal da noite. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

\_\_\_\_\_. A harmonia de mundos. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

102



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. O que é realidade? O que é magia? *In:* DAWKINS, Richard. **A magia da realidade**. Como sabemos o que é verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

SAGAN, Carl. O casamento do ceticismo e da admiração. *In:* SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

108



## DICAS E REFERÊNCIAS

DIAMOND, Jared. Esquemas detalhados e letras emprestadas. *In:*  
DIAMOND, Jared. **Armas, germes e aço**: os destinos das  
sociedades humanas. Rio de Janeiro: Record, 2009.

109



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Maxwell e os *nerds*. In: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

115



## DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

***The Enemies of Reason*** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.

116



### DICAS E REFERÊNCIAS

TYSON, Neil deGrasse. Matéria escura. *In*: TYSON, Neil deGrasse. **Astrofísica para apressados**. São Paulo: Planeta, 2017.

117



### DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. A arca dos continentes. *In*: DAWKINS, Richard. **O maior espetáculo da Terra**. As evidências da evolução. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

120



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Passados treze anos, *Uma Verdade Inconveniente* é mais inconveniente do que nunca. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

\_\_\_\_\_. Predação planetária. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

SAGAN, Carl. O meio ambiente: onde reside a prudência? *In*: SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões**: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

**Uma verdade inconveniente** (2006). Filme. Documentário. Direção: Davis Guggenheim. Duração: 118 min.



121



### DICAS E REFERÊNCIAS

DIAMOND, Jared. O presente letal dos animais domésticos. *In:* DIAMOND, Jared. **Armas, germes e aço**: os destinos das sociedades humanas. Rio de Janeiro: Record, 2009.

SAGAN, Carl. A anticiência. *In:* SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

127



## DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. Maxwell e os *nerds*. In: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

129



### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. A espinha dorsal da noite. *In*: SAGAN, Carl. **Cosmos**. Companhia das Letras: 2017.

**DICAS E REFERÊNCIAS**

DAWKINS, Richard. Boas e más razões para crer. *In*: BROCKMAN, John; MATSON, Katinka (org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

***The Enemies of Reason*** (2007). Série de TV. Documentário. 2 episódios de 45 min. Direção de Russell Barnes.

139



#### DICAS E REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. O que são buracos negros? *In*: ASIMOV, Isaac. **111 questões sobre a Terra e o espaço**. São Paulo: Best Seller, [199-].

HAWKING, Stephen. Buracos negros. *In*: HAWKING, Stephen. **Uma breve história do tempo**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

142



## DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Quando o Estado naufraga, a ciência é a âncora. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

145



#### DICAS E REFERÊNCIAS

SAGAN, Carl. A arte refinada de detectar mentiras. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

\_\_\_\_\_. O dragão na minha garagem. *In*: SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

147



#### DICAS E REFERÊNCIAS

TYSON, Neil deGrasse. Quando os mundos eram jovens. *In:* TYSON, Neil deGrasse. **Origens:** catorze bilhões de anos de evolução cósmica. São Paulo: Planeta do Brasil, 2015.



150



## JOGO

Um bingo como seus alunos nunca jogaram: usando os elementos da tabela periódica!

Clique **aqui** para baixar o PDF.

164



### DICAS E REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. Bom design. *In*: DAWKINS, Richard. **O relojoeiro cego**: a teoria da evolução contra desígnio divino. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

165



### DICAS E REFERÊNCIAS

GLEISER, Marcelo. Quando o Estado naufraga, a ciência é a âncora. *In*: GLEISER, Marcelo. **O caldeirão azul**: o universo, o homem e seu espírito. Rio de Janeiro: Record, 2019.

165



## JOGO

O tradicional jogo de batalha naval, mas disputado na tabela periódica!

Clique **aqui** para baixar o PDF.