

O que é ciência?



Gervais Mbaraga e Jean-Marc Fleury

5.1 Introdução

A ciência tem transformado nosso mundo moderno de maneira profunda e espetacular. Ela mexeu tanto com cada pedacinho da vida que é impossível escapar às suas garras, para o bem ou para o mal.

Nesta lição, vamos descobrir o que é ciência. Primeiro, revisaremos os princípios e significados básicos que têm feito da ciência a melhor maneira de definir a realidade (seção 2). Depois, introduziremos alguns pensadores do século XX que destacaram os limites e perigos da ciência (seção 3). E terminaremos a lição com um olhar sobre aspectos muito específicos da ciência como é praticada hoje.

No final da lição, você deverá ser capaz de:

1. Compreender o que a ciência é e o que ela não é;
2. Estar consciente de suas forças, mas também de suas limitações;
3. Estar confiante para fazer perguntas sobre a qualidade da ciência aos seus praticantes.

5.2 Diferentes caminhos para o conhecimento

5.2.1 O que é o saber? *

Nesta parte da lição, você vai aprender sobre o método de produção do conhecimento científico e verá como distinguir a ciência de outras formas de acúmulo de conhecimento, incluindo o jornalismo científico.

É uma preocupação legítima, nesta etapa, perguntar-se o que é essa coisa chamada ciência, quando ela começa e até onde ela vai.

A ciência começa com: “Eu quero saber”

“Saber” é tão natural e direto que tentar definir o que isso significa pode parecer estranho. Mas, na verdade, explicar o que queremos dizer com “saber” pode ser extremamente complexo, já que este conceito pode ter muitos significados.

Se fizermos uma lista de sinônimos, veremos que “saber” pode significar conhecer, compreender, ler ou ver, sentir, avaliar, reconhecer, considerar, analisar, praticar ou dominar.

“Conhecer” alguém significa que encontramos uma pessoa (pessoalmente ou por meio de seus feitos), que podemos reconhecê-la dentro de um grupo e que estamos cientes de sua existência. Mas, para realmente conhecer alguém, você deve conhecer a pessoa de tal forma que possa prever seu comportamento e suas reações, assim como compreendê-la o bastante para explicar sua personalidade a terceiros.

“Conhecer” um tema, fato ou fenômeno significa que você pode descrevê-lo visual e virtualmente, explicar como ele interage com outros objetos ao seu redor e dizer como ele influencia seu ambiente e é influenciado por ele.

* Nota do tradutor: A palavra em inglês “know” pode ser traduzida tanto por “conhecer” quanto por “saber”. A tradução foi feita nesta lição ora por uma palavra, ora por outra, considerando as especificidades do português.

No contexto da ciência, “saber” significa exercitar a curiosidade, **observar e coletar informação suficiente** para **identificar, distinguir e descrever as diferentes características** da realidade da forma mais verdadeira. Essa “realidade” pode ser real, virtual, concreta, natural, artificial, abstrata, física ou metafísica.

E o exercício da curiosidade produz conhecimento.

Na maioria das vezes, o conhecimento torna possível usar a razão e eventualmente desenvolver argumentos racionais.

Você é racional ou irracional?

Racionalidade é a essência do que é racional, é o produto da razão.

A raiz da palavra “racionalidade” (do latim *ratio*) significa “cálculo”.

Razão não é o mesmo que intuição, sensação, reação espontânea, emoção ou crença. A razão começa com o senso comum e se desenvolve por meio da habilidade de contar, medir, ordenar, organizar, classificar, explicar e argumentar.

O discurso racional, então, é aquele que é **coerente, ponderado** e construído numa espécie de “cálculo” lógico, o que é bem diferente de uma opinião pessoal. Este tipo de discurso deve ser **universalmente verdadeiro**.

A irracionalidade, porém, se recusa a estar submetida à razão. Um indivíduo irracional **não segue a lógica e age segundo propósitos desordenados**. Suas decisões são frequentemente incoerentes. **O mundo irracional pode ser relacionado também ao mundo do desconhecido, da superstição, do misticismo e do inacessível, incluindo o que acontece contra a razão.**

Onde começam as crenças?

Começamos a desvendar “qual é o significado do conhecimento” quando refletimos sobre o que é “conhecer”.

O conhecimento objetivo ocorre quando analisamos as coisas como elas são, mantendo uma certa distância das nossas opiniões pessoais. É um modo erudito de conhecimento e avaliação, que traz em si um tipo de poder de rejeitar, refutar, adotar, manter certa distância e até modificar a maneira como as coisas são. O conhecimento vem com a obrigação de fazer perguntas e desafiar nossa ignorância. “Conhecer” alguma coisa torna possível aplicar a razão, observar e analisar.

Uma forma diferente de conhecimento são as crenças. Crenças são uma maneira de explicar o universo atribuindo-lhe capacidades, qualidades, sentimentos e emoções. Crenças dão às coisas um significado intrínseco. Por exemplo, para algumas pessoas, o número 13 é considerado um mau agouro. Em algumas culturas, o arco-íris é um aviso de que coisas ruins estão para acontecer – ele é a espada de Deus –, enquanto, em outras, ele pode indicar onde está escondido um tesouro – é, portanto, um bom presságio.

Crenças requerem aceitação e compromisso imediatos; elas criam raízes no nosso íntimo. Crenças religiosas são uma busca pessoal e íntima pela verdade. As declarações e proposições que vêm com as crenças precisam ser aceitas por seu valor intrínseco. O conhecimento religioso requer aceitação de fatos e enunciados que não podem ser demonstrados. A existência de Deus não é um

objeto da ciência, mas uma crença, já que não há maneira de demonstrá-la ou negá-la. Budismo, judaísmo, hinduísmo, cristianismo e islamismo são algumas das grandes religiões que influenciaram e continuam influenciando a história da humanidade.

5.2.2 Conhecimento do senso comum ou cotidiano

O que é conhecimento do senso comum? E como ele se difere do conhecimento científico?

Na prática, “saber” exige fazer perguntas, duvidar e checar os fatos, objetos e ideias.

Mas podem existir diferentes graus de questionamento. Na vida diária, os objetos com os quais interagimos nos dão uma experiência concreta e imediata das coisas. Nossos sentidos, por meio do que vemos, tocamos, cheiramos, provamos e ouvimos automaticamente – sem pensar –, nos dão respostas diretas, evidentes e familiares sobre a realidade. Essas respostas têm sua raiz na tradição.

Esse conhecimento do dia-a-dia também é chamado **conhecimento do senso comum, sensível, primário ou imediato**. Suas explicações são baseadas em enunciados amplos, a maioria proveniente da tradição oral. Essas explicações são aceitas sem questionamento. Elas são, frequentemente, generalizações rápidas e brutas. São baseadas em observações simples: dizemos que o Sol se levanta e se põe, vemos que o céu é muito “alto”. O conhecimento do senso comum não planeja mudar as coisas.

Como criamos o conhecimento de senso comum

Construímos o conhecimento de senso comum por meio de acasos com que nos deparamos ao longo da vida. Grande parte dele passa de uma geração para a outra sem evoluir.

O conhecimento de senso comum aparece do nosso contato diário com o ambiente e com a maneira como as culturas descrevem o universo. Ele é construído e transmitido pelas nossas famílias, parentes, amigos, vizinhos, parceiros, tribos ou comunidades. É essa comunidade humana, nossa comunidade mais importante, que compartilha suas formas de viver, alegrias, preocupações, dores, desejos para o futuro, percepções do presente e lembranças acerca do passado e das tradições. E esse conhecimento do senso comum envolve superstição.

No que diz respeito ao que aprendemos pelos sentidos – no contexto do conhecimento do senso comum –, nós atribuímos à natureza virtudes e emoções, intenções e reações similares às dos seres humanos.

Apesar das limitações do conhecimento de senso comum de nossa tribo ou comunidade, a vida não seria possível sem esse conhecimento. Nós racionalizaríamos o tempo todo, hesitando e sempre decidindo tarde demais. O conhecimento de senso comum oferece respostas prontas para questões corriqueiras, cotidianas, frequentes.

Conhecimentos de senso comum existem em todas as culturas e civilizações. Cada um de nós entra em contato com o conhecimento de senso comum em nossas vidas diárias e interações com os outros membros da comunidade. Os próprios cientistas começam com o conhecimento de senso comum, mas vão além dele.

Experimente o conhecimento de senso comum

É muito fácil ver ou experimentar o conhecimento de senso comum. Basta comentar algum achado recente em alguma questão muito comum com um colega. Por exemplo: “Em algumas estradas alemãs há sinais de redução do limite de velocidade e estudos mostram que o resultado é um fluxo mais rápido de veículos”.

A primeira reação do seu interlocutor, em geral, é rejeitar essa nova informação e defender o que ele ou ela acredita como verdade – que reduzir o limite de velocidade vai resultar num fluxo mais lento de veículos. Este é um exemplo de conhecimento do senso comum.

5.2.3 Para além das coisas do dia-a-dia

Conhecimento em profundidade?

O conhecimento em profundidade, sistemático ou secundário começa com a decisão de libertar alguém da ditadura imediata de seus olhos, orelhas, boca, nariz e toque, e questionar as impressões de “pare” e “continue” que eles fornecem a cada dia.

A pessoa decide, então, observar de forma mais sistemática, por exemplo, dando mais atenção a detalhes comuns ou imaginando novas dimensões, aprofundando os detalhes do nosso conhecimento, procurando por características incomuns. Em outras palavras, vai além das aparências e repetições.

O conhecimento sistemático requer ir além dos caminhos já viajados e de fácil acesso. Ele não tenta ser definitivo. Aceita ser questionado. Desvenda respostas. Com o conhecimento sistemático, as coisas e suas descrições são aprimoradas.

O conhecimento exige provas. Gera argumentos. Coloca questões. Nada é incondicional. O conhecimento põe de novo na berlinda o que era aceito ontem. Aprofunda-se tanto no desconhecido quanto no que é conhecido. É uma eterna busca, sem tabus nem áreas proibidas.

O conhecimento sistemático é uma construção, está em construção.

Diferentemente do conhecimento cotidiano, que é extraído todos os dias daquilo que nos cerca, o conhecimento sistemático forma instituições. Requer disciplina pessoal, até sacrifícios. Deve ser aprendido passo a passo em aprendizagens e formações e tem que ser apoiado pela pesquisa. A aprendizagem tem de seguir uma pedagogia que será a garantia de que o conteúdo será transmitido, incluindo as atitudes necessárias de objetividade, humildade diante dos fatos, paciência e abnegação.

Às vezes, a linguagem do conhecimento sistemático é um jargão com palavras em códigos diferentes da linguagem comum. Frequentemente, ele fornece referências, diplomas, realizações, recompensas e... metodologias de avaliação.

Como reconhecer o conhecimento sistemático

O conhecimento sistemático pretende criar, imaginar e descobrir o que não conhecemos. Ele não se apoia na tradição e não suporta monotonia. Ele critica. Examina e questiona sua própria forma de olhar, tocar e sentir. Seu principal instrumento é a **razão e não há lugar para a superficialidade**. O conhecimento sistemático constantemente testa as abordagens que usa para analisar e criar. Ele tem um **método próprio**.

O conhecimento sistemático está nas mãos de intelectuais, artistas, artesãos, autores de “trabalhos intelectuais” e cientistas.

Há semelhanças entre cientistas, artistas e escritores, por exemplo Albert Einstein, Wolfgang Amadeus Mozart e William Shakespeare? À primeira vista, pode não haver nenhuma. Mas olhe de novo.

Os três observaram, provaram e descreveram o mundo em profundidade por meio de seu trabalho. Os três se recusaram a ver ou fazer coisas da forma como elas normalmente eram vistas e feitas. Os três tentaram alcançar novos patamares do conhecimento em suas respectivas áreas.

Mas faz sentido colocar seus estilos de conhecimento numa mesma categoria? Na verdade, há diferenças entre suas diferentes formas de saber, e o conhecimento científico tem suas peculiaridades.

5.2.4 Ciência como meio de sistematizar o conhecimento

Introdução ao conhecimento científico

A ciência, como a arte, é uma forma de conhecimento sistemático, mas há diferenças cruciais entre as duas.

Na arte, a sistematização do conhecimento é baseada em preferências individuais, critérios de beleza ou, se você preferir, estética e emoções. Grandes artistas e criadores de obras intelectuais vão além das primeiras impressões, buscando e divulgando mensagens escondidas, imaginárias e totalmente fictícias, invisíveis aos olhos das pessoas comuns.

Somente uma pessoa dotada de expertise suficiente pode apreciar uma verdadeira obra de arte. Somente aqueles que podem reconhecer um estilo específico, com suas formas, simbolismos, locais de produção e período de tempo podem compreender o que ela significa. **Os trabalhos da mente são subjetivos.** Eles são amarrados aos seus autores e deles dependem.

Na ciência, a sistematização é diferente. Se a arte é uma questão de gosto, **a ciência é o esforço de produzir uma descrição verdadeira da natureza.** Aqui, sistematizar significa aprofundar, pesar, medir, cronometrar, argumentar, racionalizar e construir logicamente, rejeitando o subjetivismo, deixando de lado as preferências pessoais e mantendo o sujeito fora de questão.

Como reconhecer a ciência

O conhecimento científico pretende entender a natureza e o universo em que vivemos por meio de elementos conhecidos, concretos e objetivos.

Esse tipo de conhecimento tem suas regras.

Cientistas fazem afirmações baseadas em justificativas razoáveis. A abordagem científica perfeita é a **demonstração**. Uma demonstração é um argumento claro e completo. Em ciência, uma demonstração pode ser também algo prático como um experimento de laboratório, mostrando um fenômeno e estabelecendo causa e efeito. Uma demonstração mostra resultados certos e torna possíveis as generalizações, levando a previsões. Assim é a ciência moderna, em oposição à **ciência antiga que, com sua proximidade da religião, usava a autoridade para combater argumentos e questionamentos sobre o “porquê” das coisas.**

Ciência moderna experimental

A ciência moderna começa com a dúvida sistemática ou o que o sociólogo norte-americano Robert K. Merton denominou “ceticismo organizado”.

A ciência moderna surgiu no século XVII – durante o período do Iluminismo – e **é baseada em fatos observáveis**. A ciência compara os fatos com a realidade **por meio de experimentos**. Por isso, a ciência precisa de laboratórios e ferramentas para estudar tudo, da mais minúscula partícula ao universo inteiro. A ciência estabelece metodologias rigorosas com instrumentos confiáveis para acumular evidências com as quais pode comprovar ou refutar uma hipótese. A ciência avalia suas próprias metodologias e reexamina suas próprias provas.

Em condições ideais, a ciência experimental é independente da pessoa que faz a observação ou o experimento. Ela é **objetiva e impessoal** e está em concordância com a realidade observada e outros conhecimentos comprovados.

A ciência ideal fornece resultados claros, lógicos e isentos de ambiguidade. Sua validade pode ser verificada ou refutada usando argumentos e razão (este ponto é abordado com mais profundidade na seção sobre o conceito de falseabilidade de Karl Popper). Resultados científicos devem sobreviver a testes duros e meticulosos. **Isso é racionalidade científica**.

A ciência moderna deduz a verdade a partir de fatos **verificados pela experimentação metódica**. Experimentos medem as coisas e os fenômenos, dizem quanto pesam, quanto tempo duram, em que direção estão indo etc. Experimentos fornecem informações matemáticas.

Enquanto a ciência antiga procurava explicar o “porquê” das coisas, **a ciência moderna pretende responder “como”** as coisas funcionam.

5.2.5 O método científico

Antes de descrever o método científico, vejamos que outros métodos estão disponíveis para compreender o mundo.

O que existe além da ciência para dar sentido ao mundo?

Os seres humanos desejam controlar a natureza e explicar o comportamento dos homens. Entre as muitas abordagens possíveis, a **religião** forneceu algumas respostas e foi vista como uma maneira de buscar a verdade. Ela pretende responder a perguntas como: quem somos nós? Onde estamos? Para onde estamos indo? Qual é o propósito da vida na Terra? Ainda hoje, as grandes religiões propõem, cada uma, uma visão do universo, de sua criação ao fim dos tempos. O jornalista que escreve sobre ciência deve respeitar as religiões, pois elas fazem parte dos indivíduos e situam seus trabalhos em outras áreas além da religião.

A religião, às vezes, discorda da ciência. Há casos famosos de cientistas condenados por terem proposto uma verdade diferente daquela endossada pela religião. Por exemplo, Copérnico e Galileu foram condenados pela Igreja Católica porque disseram que a Terra era uma esfera e que não estava no centro do universo.

Outro meio de oferecer uma compreensão do mundo tem sido o **argumento autoritário**. Em essência, isso significa que se um pensador grego famoso e de prestígio disse alguma coisa, então ela

é válida para sempre. Isso aconteceu com o trabalho de grandes filósofos como Platão, Aristóteles e Pitágoras, ou grandes místicos como Hermes Trismegisto.

Atualmente, em nossas comunidades, temos feiticeiros, curandeiros e monges que também propõem sua própria visão de mundo. Muitos deles trazem consigo o conhecimento **empírico ou místico** de seu meio. Outros seguem certas superstições e ilusões, enquanto outros, ainda, criam sistemas de conhecimento paralelos.

Como a ciência funciona?

Em essência, a ciência moderna estabelece o conhecimento por meio dos seguintes passos:

- a. Observação
- b. Experimentos
- c. Explicação
- d. Generalização e previsão

a. Observação rigorosa

Observar significa seguir os seguintes passos:

- Observar cuidadosamente os fatos.
- Deixar de lado opiniões pessoais.
- Abandonar especulações e conhecimentos prévios.
- Abandonar crenças, preconceitos, expectativas e paixões.
- Abandonar expressões de autoridade.
- Formular perguntas lógicas.
- Propor hipóteses.

b. Aferição experimental cuidadosa dos fatos

Os fatos são checados ao longo dos experimentos, com métodos e ferramentas apropriados. O objetivo é conferir a precisão das observações e dos fatos e demonstrar as relações entre essas observações e esses fatos. A aferição experimental dos fatos requer que:

- As observações sejam repetidas em diferentes situações por diferentes pessoas.
- Os resultados sejam vitoriosos sobre a ignorância sem se submeter à autoridade.
- As relações inequívocas entre causa e efeito sejam demonstradas.
- Os resultados deem uma confirmação clara e sem ambiguidades da verdade.
- Os resultados ofereçam uma validação verdadeira e isenta de ilusões.

c. Explicação cuidadosa

Quando os cientistas explicam, eles têm que:

- Discutir observações prévias contraditórias, se houver.
- Demonstrar relações entre as novas observações e as observações prévias.
- Explicar por que certa causa tem determinado efeito.
- Certificar-se de que não há falhas em seu argumento.

d. Generalização e previsão lógica

Quando um certo número de fatos verificados é descoberto, o(a) cientista pode então prosseguir para a generalização ou indução, na terminologia acadêmica:

- Generalizar as observações.
- Aceitar que os fatos demonstrados descrevem a realidade.

- Estabelecer leis e teorias válidas para situações semelhantes.
- Predizer a evolução e o futuro estado e forma dos fatos e de suas relações.

Ciência “dura” e ciência “leve”

Os métodos apresentados anteriormente podem ser aplicados, em princípio, em todas as ciências – tanto nas ciências naturais (ciências “duras”) quanto nas humanidades ou ciências sociais (ciências “leves”) como sociologia, psicologia, ciências políticas, história, geografia, teologia, economia e até medicina.

No entanto, as diferentes etapas do método científico podem levar a certas dificuldades quando aplicadas a algumas dessas ciências “leves” e seus objetos de pesquisa. Por exemplo, não se pode realizar experimentos em seres humanos como se faz com plantas e minerais. Da mesma forma, a ciência que estuda a sociedade pode encontrar dificuldade ao tentar fazer generalizações e previsões.

Em geral, os princípios básicos da abordagem científica permanecem válidos, mas as ciências “leves” usam algumas de suas metodologias mais do que outras. Assim, o método científico permanece válido em todos os campos de estudo que se pretendem científicos.

O que a ciência não é

O treinamento rigoroso necessário para se tornar cientista e o linguajar específico de seus métodos têm feito da ciência um domínio exclusivo de uns poucos iniciados. A ciência se tornou um tipo particular de conhecimento fascinante, mas difícil, e que supera todas as outras formas de conhecimento, sobretudo porque chega mais perto da verdade e pode ser usado para transformar a realidade de tal maneira que foi capaz de moldar o mundo moderno. De forma espetacular, a ciência remodelou a saúde, as comunicações, as moradias, a energia, a agricultura, a guerra e a própria vida.

Grande parte de nosso mundo existe como uma manifestação da ciência – e também pode ser destruída por ela.

Apesar de tudo, a ciência moderna não é uma panacéia ou um livro de mágicas que pode resolver qualquer problema. Ela não usa métodos misteriosos. Ainda que, às vezes, alguns resultados de experiências sejam mantidos em sigilo por medo de que sejam roubados, os métodos científicos não são secretos. De forma nenhuma se apoiam na tradição. Se eles se prendem a qualquer tradição, pelo contrário, é para destruir qualquer coisa que poderia se tornar uma tradição.

Embora pareça se insinuar por todos os cantos e deter poderes que antes eram privilégios dos deuses, a ciência não é uma religião e os cientistas não são sacerdotes de uma seita. A grande e dispendiosa infraestrutura que a ciência requer parece tê-la tornado exclusiva de alguns países, mas **os cientistas não pertencem a raça, sexo, idade, religião, cor de pele ou classe social determinados.**

Mesmo que a ciência busque a verdade, os resultados científicos não são verdades definitivas nem nada parecido com mandamentos divinos; os cientistas estão sempre questionando e nunca ficam satisfeitos com sua própria verdade. Além disso, a publicação de resultados é sempre um convite para que outros pesquisadores verifiquem sua **precisão.**

Como um esforço humano, a ciência tem suas fraquezas. Erros, mesmo fraudes, acontecem. Algumas experiências são compradas e seus resultados, fabricados. É um mundo com sua parcela de rivalidades, ambições, ilusões e truques sujos, sobretudo em relação a quem foi o primeiro a inventar isso ou aquilo. Mas a força única da ciência – e que a distingue – é a sua habilidade de rastrear erros e corrigi-los com experimentos extras.

Como um jornalista pode penetrar nesse mundo de poucos iniciados?

5.2.6 Conhecimento jornalístico

O método jornalístico

Já que este curso é voltado a jornalistas que exercem a profissão, não aprofundaremos aqui os fundamentos do jornalismo.

Basta dizer que, como o trabalho de qualquer cientista contemporâneo, o trabalho do(a) jornalista é baseado na observação de fatos. Como os jornalistas dizem: **“Os fatos são sagrados, a opinião é livre”**. Como os cientistas, os jornalistas tentam permanecer neutros e objetivos, uma vez que eles têm que deixar de lado seus próprios interesses pessoais e preconceitos de sua comunidade.

Quando coletam informações e produzem notícias, os jornalistas colocam a verdade acima de tudo. Esta é outra característica comum entre cientistas e jornalistas.

Mas um jornalista é, acima de tudo, uma testemunha; jornalistas relatam eventos para um público que não os presenciou. Jornalistas não publicam para outros jornalistas, mas para audiências massivas. E também não relatam fatos isolados. Um bom jornalista retrata também o contexto e explica as implicações do fato sobre política, educação, leis, justiça, ética e vida das populações. Os melhores jornalistas fazem com que os fatos falem por si mesmos. Eles também dão voz a atores importantes e tornam os fatos inteligíveis.

Na prática, os jornalistas **constroem cultura** na medida em que **umentam e alimentam o debate social e democrático**. Um jornalista compartilha da paixão de um sociólogo e da intuição de um detetive, sempre se perguntando se há uma verdade alternativa, mais abrangente, mais significativa – mesmo se isso significar ir contra as visões geralmente aceitas.

Os fatos oferecidos ao público pelos jornalistas devem satisfazer alguns critérios:

- **Verdade:** Um jornalista não escreve ficção e não inventa fatos.
 - **Valor de notícia:** Uma notícia deve trazer novas informações que modifiquem o contexto conhecido.
 - **Significado:** Os fatos são pesados de acordo com seu significado, sua relevância, suas consequências potenciais e sua importância para o público.
 - **Interesse:** Jornalistas procuram o que é incomum, o que toca e excita a curiosidade do público.
- Jornalistas e cientistas não usam a informação da mesma forma. Um cientista observa algo muito específico, frequentemente uma pequena parte de um todo muito maior. Um jornalista tece sua rede tão ampla quanto possível, de modo a colocar sua matéria em um contexto maior. Para ter certeza de que não vai iludir a audiência ou os leitores, o jornalista convoca outros campos de conhecimento e outros atores. Por exemplo, uma matéria sobre medicina pode incluir informações e fatos sobre economia, geografia ou sociologia.

O que o jornalismo científico representa

As revistas científicas apareceram simultaneamente ao nascimento da ciência experimental moderna, durante o século XVII, em meio à publicação de livros e à organização de conferências públicas.

No ano de 1668, testemunhou-se a publicação de *Le Journal des Savants* na França; *Philosophical Transactions* surgiu em 1683 na Grã-Bretanha; *Acta eruditorum*, em 1682, na Alemanha.

A forma e o conteúdo das revistas científicas sofreram mudanças grandes. Atualmente, há centenas de

milhares de revistas especializadas cobrindo todos os diferentes ramos da ciência. Há também os jornalistas que afirmam fazer “jornalismo científico”. Eles dizem que comunicam os resultados da pesquisa científica para o público leigo. Argumentam que a divulgação da ciência é uma necessidade da democracia, que a ciência é uma força democrática com foco na integridade, objetividade e igualdade, que pode ter um impacto enorme na vida dos cidadãos.

Além disso, há jornalistas científicos que, fascinados pela ciência, desejam dividir sua paixão e os feitos científicos do momento.

Jornalistas científicos habilidosos fazem um esforço para disseminar e traduzir os trabalhos dos cientistas, explicando os mecanismos da ciência, conectando o mundo da ciência com o mundo em geral, fazendo com que as pessoas se interessem pela ciência e criando uma atitude positiva em relação a ela.

O papel do jornalismo científico

É preciso diferenciar jornalismo científico de divulgação científica. A divulgação científica inclui as várias estratégias usadas para promover a ciência para o público. Seu propósito é educar, aumentar a consciência e apoiar a ciência. A divulgação científica usa relações públicas, campanhas publicitárias, ferramentas de *marketing*, folhetos, livros, festivais e museus de ciência.

Um jornalista científico, por outro lado, quer levar a ciência aos cidadãos e ajudá-los a se beneficiar da ciência. Claro, a maioria dos jornalistas científicos admira a ciência, mas cultiva, sobretudo, a **arte de duvidar**, para ter certeza de que o público não se vai tornar vítima da ciência de má qualidade, falsa ou fraudulenta. O filósofo francês Gaston Bachelard disse que jornalistas científicos têm um pé no mundo em que vivem as ideias e outro no mundo em que nós vivemos.

Como o crítico de arte ou literatura, o jornalista científico é um crítico da ciência. Ser um **crítico significa fazer perguntas e examinar, selecionar, descrever, verificar e explicar fatos científicos** de modo a descobrir o que está faltando e comentar as descobertas. Ele ou ela **analisa a ciência sob diferentes perspectivas** – econômica, sociológica, política, ética e legal. No final, o jornalista científico **pode questionar a relevância, a importância e a utilidade da ciência**.

Acima de tudo, o jornalista científico faz a ponte entre os resultados da ciência e as necessidades e preocupações dos cidadãos.

Um jornalista científico deve justificar seu trabalho tornando possível para os cidadãos compreender a ciência e fazer algum uso dela em benefício da sua vida cotidiana. Isso requer mais do que apenas traduzir a ciência em palavras comuns por meio de analogias geniais, metáforas e gráficos animados. Como crítico da ciência, o jornalista científico contemporâneo deve explicar como a verdade científica é construída. Graças ao bom jornalismo científico, as pessoas poderão então descobrir **em que cientistas devem acreditar** ou não; quando acreditar na ciência e quando desconfiar.

O jornalista científico competente comunicará a situação verdadeira da ciência, se ela está progredindo, mudando de rumo ou estagnada.

O jornalismo científico não deve ser desprezado no mundo do jornalismo. Ele requer muito talento, abertura, criatividade, imaginação, fascinação com a realidade, ambição e... humildade.

5.3 Limites da ciência

5.3.1 Introdução

No século XX, testemunhou-se o triunfo da ciência – culminando com a chegada do homem à Lua –, mas também sua capacidade de permitir a autodestruição da humanidade.

No início do século, os movimentos eugênicos tentaram melhorar a raça humana por meio da procriação seletiva, justificando a esterilização de pessoas mentalmente incapazes. Durante a Segunda Guerra Mundial, as bombas atômicas – assustadores desdobramentos da genialidade de Einstein, o mais famoso dos cientistas – caíram sobre Hiroshima e Nagasaki, no Japão. Atualmente, o poder da informática e da *internet* ameaça a vida privada, no mesmo momento em que estamos tornando nosso planeta inabitável.

Sim, há um lado obscuro e preocupante da ciência.

Essa capacidade ambivalente que a ciência tem de tornar a vida mais fácil e, simultaneamente, multiplicar nossos meios para acabar com ela torna necessário avaliar com cuidado essa coisa chamada ciência – “de mãos dadas com o demônio” ou “fonte de conhecimento”.

Filósofos tentaram determinar a verdadeira natureza da ciência. No final do século XX, pontos de vista antagônicos sobre a ciência levaram ao que chamamos de “guerras científicas”. Por sorte, as únicas vítimas foram uns poucos acadêmicos com credibilidade e prestígio feridos.

Resumindo a história, essas guerras confrontaram, sobretudo, pesquisadores das ciências naturais e um grupo de sociólogos, historiadores, filósofos e feministas supostamente de esquerda e que descreviam a ciência como uma ferramenta de repressão, capitalismo selvagem e machismo. Não interessados em se juntar aos cientistas, mas em expor os usos excessivos e nefastos da ciência, esses intelectuais fizeram o melhor que puderam para tirar a ciência do pedestal onde ela permanecia como único método para encontrar a verdade.

Eles viraram a primeira parte desta lição de cabeça para baixo. Pegaram as afirmações científicas e voltaram a questionar como elas foram feitas. Para eles, a ciência não é uma descrição verdadeira da realidade. A ciência é mais uma religião, com seus rituais, crenças, dogmas, seitas concorrentes e sacerdócios. Eles assumiram a missão de desconstruir o templo da ciência, expor a verdadeira natureza do conhecimento científico – reduzido ao status de conhecimento comum – e desmistificar as práticas dos cientistas.

Os parágrafos a seguir vão tentar introduzir, em poucas palavras, o pensamento de alguns filósofos da ciência contemporâneos e protagonistas das guerras científicas.

5.3.2 Thomas Kuhn (1922–1996)

Apesar da relevância e da efetividade do conceito de falseabilidade de Karl Popper (que será descrito na seção 3.3), o mais conhecido dos filósofos da ciência contemporâneos é Thomas Kuhn, autor de *The Structure of Scientific Revolutions* (A estrutura das revoluções científicas), publicado em 1962 e até hoje muito popular.

Kuhn disse que a busca por uma verdade objetiva não é o real objetivo da ciência, mas que a ciência é, em essência, um método para resolver problemas usando, para isso, um sistema de crenças da atualidade. Esse sistema de crenças e valores se manifesta por meio de uma série de procedimentos experimentais que produzem resultados que, por sua vez, reforçam o sistema original de crenças e valores. Kuhn chama esses sistemas de **paradigmas**. De uma maneira geral, os cientistas passam a maior parte do tempo fazendo **ciência normal**, ou seja, trabalhando com um paradigma específico.

Mas, às vezes, pessoas como Nicolau Copérnico, Isaac Newton, Charles Darwin e Albert Einstein nos trazem novos sistemas de crenças que disparam **revoluções científicas**. Respectivamente, seus sistemas remodelaram o universo de forma que seu centro estivesse ocupado pelo Sol, não pela Terra; submeteram a mecânica dos corpos celestes às mesmas leis da mecânica terrestre; mudaram de um mundo criado por Deus para outro, sem propósito e sempre inacabado; mudaram de uma física em que o fluxo do tempo era sempre absoluto e uniforme para uma nova física, em que o fluxo do tempo é elástico e varia de acordo com as velocidades relativas do experimentador e do objeto de observação.

Kuhn argumentou que novos paradigmas assumem o comando não por causa de seu mérito científico, mas porque seus adversários eventualmente perecem: a relatividade geral de Einstein se tornou aceita como uma descrição verdadeira da natureza após a decadência da ordem proposta por Newton.

Kuhn destruiu um pouco da imagem ingênua segundo a qual a ciência descobriria a realidade de maneira gradual, linear e racional. A ciência perdeu uma aura que estava enganando apenas os filósofos; os cientistas inovadores já sabiam muito bem o quão difícil é fazer com que suas ideias sejam aceitas.

5.3.3 Karl Popper (1902–1994)

Karl Popper ainda tem a definição de ciência mais incisiva e eficaz: a ciência é o conhecimento que se pode provar ser falso – em seu jargão, **ciência é o que pode ser falseado**.

Segundo Popper, a ciência é um exercício contínuo de refutação. Cada experimento e observação pretende contradizer a teoria aceita. A ciência nada mais é do que o conjunto de teorias livres dos esforços de falsificação dos cientistas. Popper coloca a dúvida sistemática como o fundamento da abordagem científica. Os cientistas são movidos pela ambição de descobrir e publicar as observações que contradizem as teorias aceitas em seu tempo – o que Thomas Kuhn (o filósofo da seção 3.2) denomina “paradigma *du jour*” ou “paradigma do dia”.

Na prática, a maioria dos cientistas se contenta, na maior parte do tempo, em repetir experimentos e confirmar resultados prévios. Por outro lado, eles também sonham em encontrar a falha que poderia levar a uma nova teoria. Os milhares de cientistas que esperam impacientemente o primeiro teste do Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês) da Organização Europeia para Investigação Nuclear (CERN, na sigla original em francês) estão provavelmente mais interessados em encontrar uma “nova física” – que abre novos caminhos – do que em usar o colisor para confirmar a existência do famoso bóson de Higgs, uma partícula elementar prevista pelo Modelo Padrão da Física.

Indução, a mais poderosa e fraca ligação em ciência

Durante a primeira parte da Lição 5, descobrimos que as leis e as teorias científicas são “generalizações”. Por exemplo, uma barra de cobre aumenta de volume quando aquecida, assim como uma barra de aço e uma barra de alumínio. Os três são metais. O método científico leva à generalização e à conclusão de que o volume de metais aumenta quando eles são aquecidos.

A generalização – ou, para usar o termo técnico, **indução** – consiste em propor uma lei científica como “todos os metais aumentam de volume quando aquecidos”, baseada em uma série de observações em que determinados metais aumentaram de volume quando aquecidos a diferentes temperaturas e em diferentes ambientes.

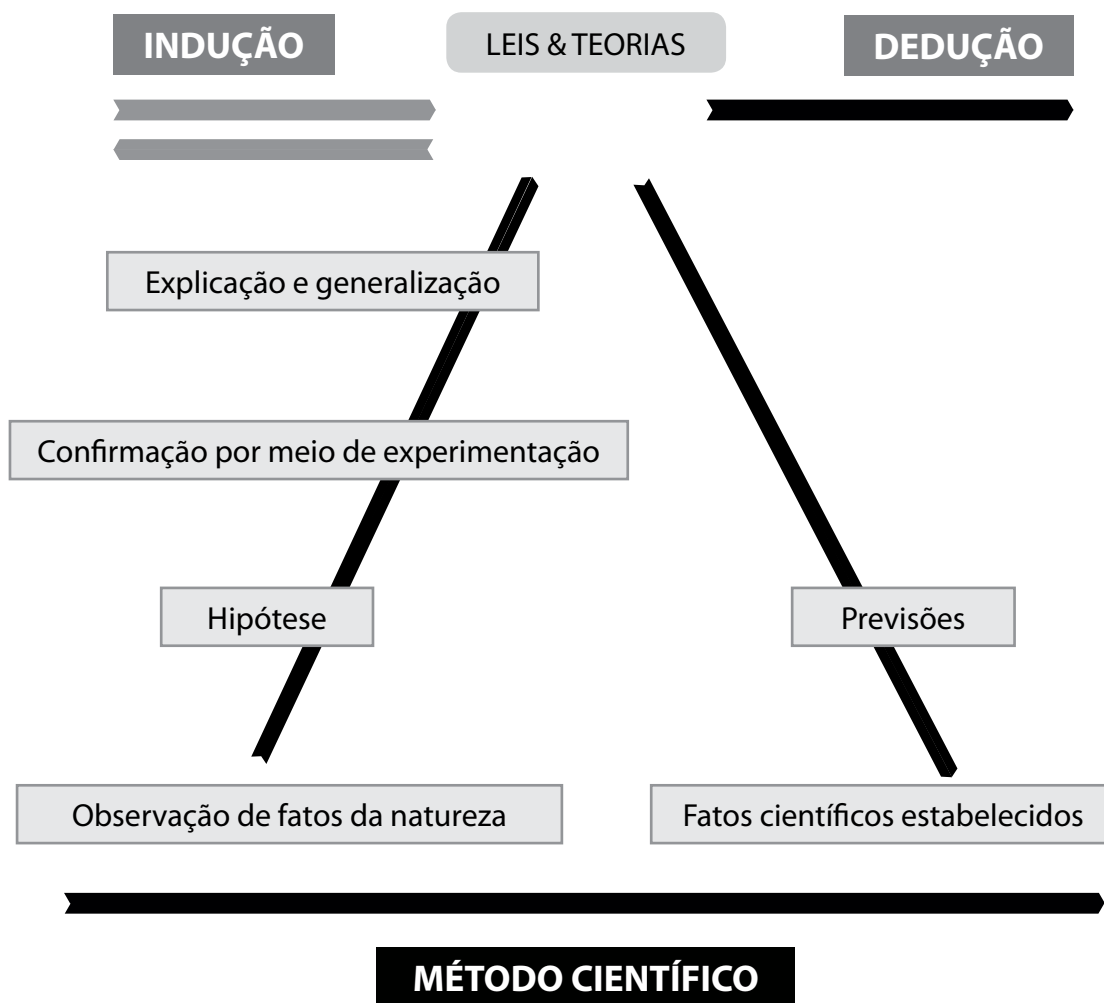
A fragilidade da indução começa pelo fato de que qualquer lei baseada nela está à mercê de uma exceção. Leis científicas não podem invocar o poder da lógica e da dedução.

Na **dedução**, a verdade do enunciado “metais aquecidos expandem” é dada como garantida, como o enunciado “o cobre é um metal”. Então, usando o poder da lógica, é uma dedução simples que o volume de um pedaço de cobre vai expandir caso seja aquecido.

A utilidade e os limites da ciência repousam no fato de que a ciência não está no reino etéreo da pura razão lógica. Ao contrário de uma **verdade formal**, a ciência não pode avançar apenas pela lógica; ela é uma **verdade material** que deve se basear em conjuntos de resultados experimentais, observações e exemplos.

Como os cientistas nunca podem ter a certeza de que examinaram todos os metais, a indução abre naturalmente as portas à falseabilidade. A genialidade de Karl Popper foi fazer dessa vulnerabilidade a essência da ciência.

5.3.4 Método científico



Este diagrama foi adaptado do livro *What is this thing called Science?* (O que é essa coisa chamada ciência?), de Alan Chalmers, University of Queensland Press, Open University Press, 1999.

Ele mostra como os cientistas constroem teorias e leis usando **indução** e, então, deduzem novos fatos e novas previsões baseados nessas leis e teorias. Suas deduções são lógicas, mas essas verdades intelectuais se apoiam em teorias e leis que são verdades materiais.

5.3.5 Paul Feyerabend (1924–1994)

Agora um leve toque de anarquia. Nos anos 1960, quando era professor em Berkeley (Estados Unidos), Paul Feyerabend costumava convidar bruxas, criacionistas, darwinistas e adivinhos para explicar sua “ciência” e debater a verdade com os alunos. Para Feyerabend: “Tudo vale”.

Segundo Feyerabend, os fins justificam os meios no mundo da ciência. Galileu, por exemplo, valeu-se de mentiras, distorções de dados e propaganda tanto quanto das observações que fez pelo telescópio que inventou, disse Feyerabend.

“Galileu”, ele argumentou, “prevalece por causa de seu estilo e de suas técnicas de persuasão inteligentes, porque ele escreve em italiano e não em latim, e porque recorre a pessoas que fazem oposição às velhas ideias e aos padrões de aprendizagem a elas ligados”.

Se os cientistas conseguem argumentos por meio das mesmas ferramentas que todo mundo, a verdade científica não é mais sólida do que a verdade do astrólogo, do leitor de mãos ou do místico. Assim, Feyerabend disse que todas essas abordagens são igualmente válidas – ciência, sobretudo a ciência institucionalizada, nada mais é do que um fenômeno histórico; dogmas científicos podem ser até mesmo perigosos; a sociedade deveria quebrar o feitiço dessa ciência totalitária.

O caminho para o construtivismo sociológico estava aberto.

5.3.6 Construtivismo sociológico

Por que não seria um bom objeto para os antropólogos observar o comportamento dos cientistas como se eles formassem uma tribo particular? A pesquisa antropológica procura minimizar a importância do que as pessoas dizem ou escrevem, enfatizando o que elas realmente fazem.

Baseado nessa ideia, o **construtivismo sociológico** afirma que a ciência é um produto puro da sociedade. Seus adeptos concluem que a sociedade determina em grande parte as crenças dos cientistas: um cientista pode se apoiar em suas publicações e seus estudos; é o contexto cultural que determina a crença da população numa determinada teoria científica.

Construtivistas sociológicos assumem que os cientistas apenas enganam a si mesmos quando afirmam que conhecem a realidade. O discurso científico é inteiramente motivado por seus esforços para conseguir poder, e a ciência nada mais é do que um meio de opressão.

Um exemplo de construtivista sociológico é Bruno Latour, um sociólogo francês que descreveu o que ele chama de “ciência em ação”, em que a ciência é reduzida à descrição dos gestos de cientistas em laboratórios.

Em sua descrição de ciência, não está claro o que os cientistas veem quando olham por um microscópio. Ninguém pode saber realmente. Claro, os cientistas afirmam: “Vejo bactérias”. Mas bactérias não falam, não se identificam. Para Latour e partidários da “ciência em ação”, muito da ciência é pura ficção, construção das mentes dos cientistas.

A abordagem sociológica, como a de Kuhn, pelo menos coloca as descobertas científicas de volta em seu contexto histórico. Ela explica o que aconteceu com a descoberta de Gregor Mendel sobre a hereditariedade e a teoria dos movimentos continentais de Alfred Wegener, as duas muito à frente de seu tempo. Nenhuma foi levada a sério ou teve muito impacto até décadas depois de terem sido elaboradas.

5.3.7 Relativismo cultural e ciência

O conceito de ciência como construção de cada sociedade particular em um período determinado de tempo se encaixa muito bem à filosofia do relativismo cultural, que afirma que cada sociedade tem sua própria verdade e que todas são igualmente válidas.

Os dois autores da Lição 5 viram o reitor da Faculdade de Ciências da Universidade de Yaoundé (Camarões) abrir um *workshop* com a seguinte fala: “Nós, africanos, precisamos inventar o nosso modelo de átomo”. Outros acreditam que a parcela relativamente pequena dos esforços científicos que se dedicam a resolver problemas do mundo em desenvolvimento é uma característica intrínseca da ciência dominada pelo Ocidente. Algumas feministas têm ponderado que uma ciência com maior

participação de mulheres seria mais benevolente em relação ao meio-ambiente.

Hossein Nasr, um famoso estudioso islâmico que agora leciona em Harvard (Estados Unidos), diz que a ciência como existe atualmente é o produto de um mundo ocidental decidido a colocar a natureza a seu serviço, sob “tortura”, se necessário. Ele diz que uma ciência islâmica seria diferente porque a natureza é sagrada segundo o Islã. Na Índia, alguns esperam criar uma ciência diferente, baseada nos conceitos hindus de espaço, tempo, lógica e natureza.

Se a ciência é um produto sociocultural, ela pode ser usada por diferentes grupos para promover seus próprios interesses, a custo de outras culturas, do ambiente e da paz?

O que você acha?

5.4 Como a ciência é construída... na vida real!

5.4.1 Introdução

Esta parte da lição introduz a ciência como ela é construída, dia a dia, na vida real, e como a verdade científica é colocada na prática.

Você vai aprender como a ciência é construída por meio da publicação de artigos científicos em revistas especializadas. Você vai aprender sobre o mecanismo de checagem dos fatos em que está baseado o sistema de publicação das revistas científicas, e vai aprender também sobre suas limitações. Concluímos esta parte com a apresentação de outro mecanismo científico de busca da verdade que exerce papel importante nas decisões sobre temas complexos e cruciais para a humanidade.

Nossa expectativa é que, após esta lição, você domine alguns conceitos que lhe ajudarão a averiguar a credibilidade de cientistas e suas publicações. Veja também a Lição 2: Encontrando e avaliando notícias científicas.

5.4.2 Ciência: é o que está nas revistas científicas

Se você perguntar a um pesquisador ou pesquisadora o que ele ou ela faz, eles podem responder: “Eu escrevo artigos para revistas científicas”. **Podemos dizer, então, que a ciência é o que está nas revistas científicas.**

A validade dessa definição baseia-se no fato de que publicar é vital para qualquer cientista – eles devem publicar ou perecer. Um cientista que não publica não tem status, financiamentos e, provavelmente, logo ficará sem emprego. Depois que um cientista se forma na universidade, sua carreira depende de uma série contínua de artigos publicados, e, sobretudo, do número de artigos publicados nas principais revistas científicas – aquelas com maiores **índices de citações** e fator de **impacto**.

Artigos científicos publicados nas melhores revistas passam por dois testes. Primeiro, o editor da publicação avalia por alto a qualidade, mas também a importância do artigo. Depois, cópias do texto são enviadas para alguns especialistas do mesmo campo – conhecidos como “pares”; por isso esses artigos e revistas são chamados “*peer-reviewed*” (revisados por pares).

Todas as revistas científicas sérias têm seus artigos revistos por pares antes da publicação.

A **revisão por pares** é o processo pelo qual manuscritos submetidos a revistas científicas são avaliados por especialistas qualificados (geralmente anônimos para o autor), de modo a determinar se os textos estão aptos para publicação. Esses especialistas observam sobretudo a relação entre a metodologia e as conclusões do artigo.

Um **índice de citações** é uma base de dados de artigos que indica quantas vezes o trabalho de um autor foi referido ou citado por outros autores, e onde. Ele é uma indicação da importância do trabalho.

O **fator de impacto** mede a frequência com a qual um “artigo médio” da revista tem sido citado em determinado ano ou período; é um índice calculado pela divisão do número de citações ao longo de um ano pelo número de itens publicados naquela revista durante os dois anos anteriores. Ele pretende eliminar as tendências que favorecem algumas grandes revistas. Fatores de impacto de várias revistas científicas podem ser conferidos em <http://www.sciencegateway.org/rank/index.html>. Esse *site*, em inglês, é uma mina de informações sobre a produção científica dos pesquisadores, universidades e países, assim como a página [<http://sciencewatch.com/>].

5.4.3 As limitações da revisão por pares

Essencialmente, o fato de um artigo passar pela revisão por pares significa que outros especialistas na mesma área de pesquisa pensam que o conteúdo do artigo revisado é compatível com o que é geralmente aceito naquela área.

Mas o verdadeiro teste sobre a veracidade do artigo só vai acontecer quando outros cientistas obtiverem os mesmos resultados usando as mesmas metodologias. **A validade dos artigos revisados por pares é apenas temporária**; enquanto outros experimentos não tiverem confirmado suas conclusões, é recomendável manter cautela em relação a elas.

Jornalistas científicos têm confianças infundadas em revistas revisadas por pares?

Certamente, a revisão por pares não é à prova de enganos, não é impossível de falsificar. A falha do sistema de revisão por pares mais espetacular dos últimos tempos é o artigo do sul-coreano Hwang Woo-suk, que fingiu ser o primeiro a clonar com sucesso um embrião humano e produzir células-tronco a partir dele. A edição da revista *Science*, publicada pela Associação Americana para o Avanço da Ciência (AAAS, na sigla em inglês), que continha o artigo foi deliberadamente lançada simultaneamente à reunião anual da instituição em 2004, em Washington. A publicação trouxe enorme publicidade para a AAAS e para a *Science*. Mas o dano à reputação das duas foi ainda maior quando a fraude foi descoberta. [<http://www.sciencemag.org/sciext/hwang2005/>]

John Rennie, editor-chefe da *Scientific American*, dá quatro conselhos sobre cuidados a serem tomados em relação às revistas revisadas por pares, afirmando que elas são suscetíveis a:

- **Possibilidade de um erro:** O conteúdo de um artigo revisto por pares é confirmado apenas depois que outros cientistas reproduziram os mesmos resultados usando a mesma metodologia.
- **Fraude:** É quase impossível para os revisores desmascarar fraudes deliberadas; toda a atividade de publicação científica está apoiada na boa fé dos pesquisadores. Mas os jornalistas científicos são mais complacentes com as revistas científicas como fontes do que os jornalistas que cobrem economia são com os relatórios financeiros.

- **Preconceitos e desonestidade:** Os autores podem ter feito um acordo com editores e anunciantes com quem têm afinidade – neste caso, editores podem aceitar publicar materiais que não deveriam ser publicados.
- **Pressão política:** Por exemplo, quando o governo dos Estados Unidos diz às revistas que não publiquem artigos do Irã, Líbia ou Sudão.

Porém, mesmo com essas reservas, Rennie conclui que as raras ocasiões em que revistas científicas revisadas por pares falham não devem impedir os jornalistas de fazer dessas publicações suas fontes privilegiadas de informação.

(Na Lição 2 deste curso você também pode achar uma lista de perguntas a fazer para ajudar você a julgar a validade das afirmações de um cientista.)

5.4.4 Verdades científicas por consenso

Atualmente, jornalistas científicos fazem notícias sobre questões que são importantes para toda a humanidade.

Governos no mundo inteiro têm que lidar com ameaças relacionadas ao clima, aos recursos hídricos, às reservas de energia, à vida privada e à saúde. Pessoas responsáveis por tomar decisões e políticos deparam-se com escolhas vitais com impactos potenciais enormes em empregos, na saúde, na riqueza e mesmo em estilos de vida das populações.

Ao mesmo tempo, é quase impossível descobrir o estado exato dos recursos do planeta em relação a água, comida, petróleo, gás, florestas e terras cultiváveis, e mais difícil ainda saber com certeza as tendências para esses recursos em curto, médio e longo prazos, o clima e potenciais soluções tecnológicas.

Diante desses desafios globais sem precedentes, especialistas e governo têm colocado em prática alguns mecanismos para avaliar os problemas e, às vezes, fazer recomendações. Essas abordagens unem os maiores especialistas na área e lhes oferecem apoio para encontrar, investigar e documentar as questões e publicar suas conclusões e recomendações de forma independente.

Esses mecanismos podem variar de um pequeno comitê convocado para verificar o estado da arte sobre hábitos alimentares a um comitê de **academias nacionais de ciências**, de uma comissão especial formada para descobrir por que uma ponte caiu a uma equipe mundial de milhares de especialistas como o **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas** (IPCC, na sigla em inglês), que ganhou o prêmio Nobel da Paz em 2007.

O IPCC mobiliza milhares de cientistas. Eles não recebem salário e a maioria trabalha de forma anônima. Eles concordaram em ler e refletir sobre dados extremamente complexos, escrever artigos de revisão sintetizando textos especializados, viajar para conferências a fim de estabelecer consensos sobre a interpretação dos dados, conclusões e recomendações. Além disso, os cientistas do IPCC precisaram que seus governos aprovassem cada um de seus relatórios. Foi um trabalho cansativo, mas os cientistas participantes tiveram a oportunidade de avaliar suas pesquisas e inserir-se no que há de melhor no mundo nessa área.

5.4.5 Fontes

Site do IPCC: [<http://www.ipcc.ch/>]

Páginas de algumas academias de ciência africanas e árabes:

Egito: [<http://www.asrt.sci.eg/>]

Jordânia: [<http://www.rss.gov.jo/>]

Quênia: [<http://www.knas.g3z.com/>]

Palestina: [<http://www.palestineacademy.org/main.htm>]

Senegal: [<http://www.interacademies.net/CMS/2950/4242.aspx>]

África do Sul: [<http://www.assaf.org.za/>]

Uganda : [<http://www.uncst.go.ug>]

Iniciativa para academias de ciência africanas:

[<http://www.nationalacademies.org/asadi/>]

Outras academias de ciências

Academia de Ciências dos Países em Desenvolvimento (TWAS, na sigla em inglês) [<http://twas.ictp.it/>]

Academia Brasileira de Ciências [<http://www.abc.org.br/>]

5.5 Questões (1-2)

Questão 1:

Responda brevemente às questões a seguir:

- a. O que significa "conhecer" um objeto?
- b. Qual é a origem latina da palavra "razão"?
- c. Liste algumas das grandes religiões do mundo.
- d. O conhecimento cotidiano questiona a si mesmo e crê que é imutável?
- e. Os cientistas usam o conhecimento cotidiano?
- f. Como adquirimos o conhecimento comum?
- g. Quando o conhecimento em profundidade ou sistemático começa?
- h. O que distingue o conhecimento sistemático?
- i. Alguém pode compreender realmente uma obra de arte?
- j. Que tipo de conhecimento profundo a ciência oferece?
- k. Quais são as características da ciência experimental?
- l. Liste algumas abordagens do conhecimento.
- m. Quais são os passos-chave do método experimental?
- n. A ciência é um tipo de religião?
- o. A que critérios um fato jornalístico deve obedecer?
- p. Dê algumas características do jornalismo científico.
- q. Qual é o papel do jornalista científico?

- r. Como você avalia a credibilidade de um cientista?
- s. Como avaliar a importância e influência de um cientista?
- t. Quais os quatro fatores que podem levar você a ter reservas sobre a qualidade dos artigos de revistas científicas revisadas por pares?
- u. Quais são os prós e contras de um cientista participar de um comitê ou comissão científica?

Questão 2:

Considere o seguinte e escreva respostas curtas:

- a. Você diria que há muitas formas diferentes de “conhecer”?
- b. Diferentes populações têm seus próprios tipos de conhecimento?
- c. Na sua cultura, o que significa “conhecer”?
- d. Você pode listar algumas crenças da sua comunidade?
- e. O que significa ser um homem ou mulher “razoável” na sua cultura?
- f. A astrologia é uma crença ou uma ciência?
- g. Cite um exemplo de conhecimento do senso comum.
- h. Se eu disser: “O Sol se levanta toda manhã e se põe toda noite”, que repertório de conhecimento estou usando?
- i. Quem ensinou a você que o Sol se levanta e se põe?
- j. Você pode lembrar conhecimentos que você adquiriu na companhia de outras crianças e amigos?
- k. Um físico, um pintor e um escultor têm alguma coisa em comum?
- l. É possível aumentar a compreensão de algum fenômeno indo além das impressões superficiais?
- m. Você pode descrever a diferença entre razão e emoção?
- n. Há semelhanças entre uma equação matemática e um poema?
- o. Há diferenças entre uma equação matemática e um poema?
- p. Existe alguma tradição no conhecimento sistemático?
- q. Alguém diz: “Vi o Sol se pôr 36 mil vezes no mesmo dia”, enquanto outra pessoa diz que “o Sol nunca se põe”. Que sentença foi dita por um poeta e que sentença foi dita por um cientista?
- r. Que tipo de pessoas baseia seu conhecimento na estética?
- s. Que pessoa usa conhecimentos verdadeiros que podem ser demonstrados?
- t. Que sentença é neutra, objetiva e universalmente verdadeira?
- u. Por que dizemos que o conhecimento científico é sua própria crítica e é racional?
- v. No seu país, os cientistas também pensam que são artistas?
- w. O que é o método experimental?
- x. Para que servem laboratórios experimentais?
- y. Algum cientista do seu país já explicou seus métodos para você?
- z. Que semelhanças há entre o jornalismo e a ciência?
- aa. Há diferenças?
- bb. Você concorda que o jornalista científico é um crítico da ciência?

- cc. Que informação você tem sobre a pesquisa científica em seu país: instituições, laboratórios e instrumentos de pesquisa, cientistas e seus achados, políticas de ciência e tecnologia?
- dd. Liste três razões que fazem da ciência uma ameaça à humanidade e três razões que fazem da ciência sua salvação.
- ee. Se a mídia contribui na construção de culturas, os jornalistas contribuem também? Há diferenças entre o jornalismo científico praticado na África, na Ásia, no mundo árabe, no mundo ocidental? Se houver, quais são?
- ff. Descubra quantos artigos científicos são publicados pelos pesquisadores do seu país.
- gg. Cite algumas revistas científicas publicadas em seu país, sendo algumas com revisão por pares e outras, não.
- hh. Você concorda com John Rennie?
- ii. Dê um exemplo de fraude científica em seu país.
- jj. Cite um comitê científico do seu país.
- kk. Dê um exemplo de recomendações científicas que foram aceitas ou rejeitadas em sua região ou seu país.
- ll. O seu país tem uma academia de ciências?
- mm. Os comitês científicos e as academias de ciência falam a verdade?

5.6 Respostas das questões (1-2)

Questão 1:

- a. “Conhecer” um objeto significa estar apto a descrever suas características visíveis e invisíveis em relação a outros objetos do mesmo ambiente.
- b. A palavra “razão” vem da palavra latina *ratio*, que significa cálculo. Comportar-se de forma racional significa agir calculando os efeitos de suas ações.
- c. Islamismo, cristianismo, judaísmo, budismo e hinduísmo.
- d. No conhecimento comum, enunciados acumulados não podem mudar e permanecem iguais para sempre.
- e. Cientistas têm como ponto de partida o conhecimento comum em suas vidas cotidianas. Eventualmente, “quebram seu feitiço” por meio de seu trabalho.
- f. O conhecimento comum é construído e transmitido por nossas famílias, parentes, amigos próximos, vizinhos, parceiros, tribos e comunidades.
- g. O conhecimento sistemático começa quando alguém decide não ficar mais satisfeito apenas com as informações imediatas de nossos sentidos e deixa de confiar nelas. Então, temos que cavar um pouco mais fundo. Depois, ficamos viciados em fazê-lo e começamos a olhar para as coisas de maneira diferente.
- h. O conhecimento sistemático busca olhar para as coisas de forma diferente daquela que a tradição recomenda. Ele nos lança em uma jornada de criação, imaginação e descoberta. Faz com que rejeitemos a monotonia e paremos de nos apoiar na tradição. Ele questiona tudo.
- i. O verdadeiro trabalho artístico só pode ser compreendido por alguém que conhece estilos, tipos, formas, simbolismos, locais de produção e história da arte.
- j. O conhecimento científico profundo está relacionado à verdade a que a natureza obedece.
- k. A ciência experimental é baseada em fatos. Checa os fatos, é objetiva, impessoal, universal e racional.
- l. A busca da verdade foi algumas vezes respondida pela religião, argumento de autoridade, misticismo e senso comum (conhecimento comum).

- m. A ciência moderna segue esses passos: observação, experimentação, explicação, generalização e previsão.
- n. Embora pareça poderosa e não aparente ter limites, a ciência não é religião. Uma infraestrutura grande e dispendiosa torna a ciência mais presente em alguns grupos ou populações, mas os cientistas não pertencem a raça, sexo, idade, religião, cor de pele ou classe social determinados.
- o. Um fato jornalístico deve ser verdadeiro, real, conectado a eventos atuais, novo, significativo e interessante.
- p. O jornalismo científico é visto como um meio de disseminar a ciência e seus conceitos, traduzindo o que os cientistas dizem para uma linguagem que o público leigo possa compreender. Ele também tem sido visto como um meio de ligar o mundo da ciência ao mundo dos cidadãos, incrementar a educação científica do público e criar uma atitude positiva em relação à ciência.
- q. O jornalista científico contemporâneo é um crítico da ciência. Seu papel é explicar como a verdade científica é produzida de modo a tornar possível aos cidadãos descobrir em quem acreditar ou não, quando acreditar em um cientista ou não. O jornalista científico competente comunica o verdadeiro estado da ciência, se ela avança, muda de direção, regride ou está estagnada.
- r. Peça cópias de seus artigos e veja se eles foram publicados em revistas científicas revisadas por pares.
- s. Descubra, por um índice de citações, quantas vezes seus artigos foram citados, e verifique o fator de impacto das revistas em que os textos foram publicados.
- t. 1) A possibilidade de erros, já que eles lidam com verdades temporárias. 2) A possibilidade de fraude, por exemplo, com fotos adulteradas. 3) A possibilidade de serem tendenciosos e desonestos. 4) Pressão política impedindo a revista de usar apenas critérios científicos para decidir a favor ou contra determinado artigo.
- u. Contras: carga de trabalho, muito a ler e sintetizar, pouco reconhecimento, necessidade de chegar a consenso passando por inevitáveis tensões e conflitos, viagens frequentemente sem reembolso financeiro. Prós: oportunidade de entrar em contato com as pesquisas mais recentes e confiáveis, viajar, encontrar com os melhores especialistas da área e possibilidade de validar a própria pesquisa.

Questão 2:

Muitas respostas são possíveis. Discuta-as com o seu tutor, se você tiver um, ou com um colega.

5.7 Exercícios (1-6)**Exercício 1:**

Descubra o que os cientistas de seu país pensam sobre os jornalistas científicos locais.

Exercício 2:

Clique no *link* [<http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=2892>]. Escreva um artigo breve sobre a pesquisa científica: sua definição, sua história, os problemas que ela traz à sociedade, sua ética.

Exercício 3:

Entre Kuhn, Popper e Feyerabend, escolha seu filósofo da ciência preferido e diga por quê.

Exercício 4:

Em uma página, explique se a ciência é o produto de uma determinada cultura ou um conhecimento universal.

Exercício 5:

Entreviste um cientista que tenha artigos aceitos (ou rejeitados) por uma revista científica revisada por pares. Pergunte por que o artigo foi aceito ou não; se publicado, quanto tempo demorou para isso e qual foi o impacto em sua carreira.

Exercício 6:

Compare uma revista científica revisada por pares e uma que não faz essa revisão. Quais são as diferenças?