

Ciências da Terra, do Ambiente e Epidemia de Covid 19

Pedro Gonçalves

Heitor Assis

Por que a vacinação foi a melhor alternativa para enfrentar a epidemia de meningite A e C que em 1974-75 atingiu o Brasil? De 1971 a 74, os casos de meningite A foram crescendo em todo País sobretudo nas metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro. Que condições favorecem o aumento do número de casos? Por que a manifestação endêmica de meningite C de 1971 se transformou em uma epidemia de 9 casos por 1 de meningite A e C? A meningite é uma doença humana. Não acomete animais que constantemente convivem com humanos (vacas, cachorros, gatos, etc.). Apesar de atingir quaisquer pessoas, é especialmente grave em crianças e jovens. Para alcançar a vacina de polissacarídios, quais foram as tentativas anteriores para enfrentar a meningite de tipo A? No início da década de 1960, como foi construída a perspectiva para enfrentar a meningite de tipo A, quais dados foram usados para projetar uma profilaxia, como a abordagem histórica aclara alternativas para problemas atuais? Por que a velocidade de distribuição das vacinas foi considerada uma variável crucial para a eficácia do imunizante? A história do diagnóstico e tratamento nas regiões afetadas pela meningite de tipo A conduziram à concepção, desenvolvimento e fabricação de vacinas acompanhados de campanhas de vacinação em massa. A história desses passos nas décadas de 1960 e 70 aclararam as perspectivas e concepção dos médicos, das patologias e da saúde, bem como os modos de organizar os dados e as crenças aceitas. Um conjunto de perguntas orienta esta exposição e ajuda a compreender as alternativas que podem ser procuradas diante de problemas atuais. O alvo mais amplo desta exposição é descrever alguns passos e etapas do desenvolvimento da vacina para meningite de tipo A e daí extrair reflexões sobre a concepção de doenças, de saúde, de médicos e pacientes. Ao explorar relatórios, nexos, colaborações pode-se identificar dinâmicas sociais, econômicas e culturais que contribuem para descrever quais as ideias e abstrações feitas sobre o ambiente e as dinâmicas terrestres. Em uma época na qual estava fora do horizonte a mudança climática global, noções mais estáticas e taxionômicas dos processos naturais prevaleciam como referência para identificar os fatores responsáveis pela disseminação de doenças infectocontagiosas. A revisão de dados e estatísticas para descrever uma epidemia e identificar os mecanismos de circulação de vírus, fungos e bactérias traz certo conjunto de dados que nos informa sobre as ideias de ambiente. Essa é a tarefa alvo da exposição ainda incompleta cuja interação pode trazer novas ideias e iluminar a cena sob outros pontos de vista. O perigo persiste e é mais tangível depois de 1950 quando a situação epidemiológica da meningite cérebro-espinhal se modificou na África; depois dessa época e, depois, de uma vasta epidemia que se abateu sobre a maioria dos estados [países], o nível endêmico não retornou a zero; se estabeleceu um estado endêmico esporádico fortemente sazonal com um contingente não negligenciável de casos de meningite, mas não somente na estação seca. Isso se constitui como uma ameaça permanente da doença transbordar sua configuração usual e desencadear uma epidemia descontrolada e difícil de ser prevista pois ignoramos

todos os fatores que governam a expansão dessa doença. Só podemos ter uma ideia confusa sobre o estado de imunidade das populações frente à meningite. A imunidade depende, em certa medida, da duração do último contato com a doença, mas não temos, neste momento, meios de determinar a resistência ou receptividade coletiva. Por outro lado, podemos destacar uma possível mudança na 'virulência' do meningococo. (Lapeyssonnie, 1963).

A Epistemologia de Ludwik Fleck nas Pesquisas em Educação em Ciências: propostas e reflexões

Elda Cristina Carneiro Silva

Isis Lidiane Norato de Souza

Joanez Aires

Neste minicurso será abordada a epistemologia de Ludwik Fleck (1896- 1961) como base metodológica para pesquisas em História da Ciência na educação em ciências nas áreas de química e biologia. No primeiro momento do minicurso serão discutidas as principais características da obra "Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico" (FLECK, 2010). Como exemplo, as aplicações da Teoria do Conhecimento na construção do conceito da Sífilis, fato científico estudado por Fleck. Nesse sentido, o curso pretende mostrar o referencial biológico como modelo para se pensar o processo de construção do conhecimento científico. Além disso, serão abordados os conceitos de coletivo de pensamento, estilo de pensamento, fato científico, protoideia e mutação no estilo de pensamento. Após, será apresentado um estudo historiográfico a respeito da formação do estilo de pensamento sobre a ligação do par de elétrons compartilhado a partir de contribuições dos químicos Gilbert N. Lewis, Irving Langmuir e Linus Pauling. Em especial, a crise da "Teoria da Ligação" perante os pressupostos da mecânica quântica e a decorrente aproximação entre os pensamentos de Pauling e Lewis, analisadas por meio de trocas de correspondências entre ambos, além do conflito Lewis versus Langmuir nesta construção. Há também o conceito de valência como origem de ligação e como pensava cada um dos três químicos com relação a ideia de valência, conforme a evolução das teorias atômicas. Este estudo fez parte de um trabalho de dissertação de mestrado em Educação em Ciências, o qual utilizou as pesquisas documental e bibliográfica, e fontes primárias e secundárias para leitura desta história da química, da primeira metade do século XX, denominada por Linus Pauling como a 'natureza da ligação química'. No segundo momento do minicurso serão discutidos aspectos que corroboram o potencial da epistemologia de Ludwik Fleck para uma análise histórico-epistemológica de conceitos científicos e de que forma esta análise pode colaborar com a educação em ciências. Em Fleck, a dicotomia sujeito-objeto é superada pela inserção de um terceiro elemento, o estado de conhecimento, ou seja, os contextos da produção científica. A interpretação de Fleck para a construção do conhecimento científico leva em consideração um processo coletivo permeado por fatores históricos, sociais e culturais. Será apresentado um caminho metodológico que vem sendo desenvolvido no âmbito de uma pesquisa de doutorado com base no

referencial fleckiano. A escolha deste referencial teórico será justificada a partir dos conceitos epistemológicos do autor que se aplicam ao estudo, com ênfase no desenvolvimento histórico dos conceitos científicos. Embora a pesquisa tenha o objetivo de investigar a possibilidade de mudança no estilo de pensamento tradicional de um conceito biológico, defendemos que a metodologia exposta durante o minicurso tem o potencial de contribuir para pesquisas que visam a análise de fatos científicos das diversas áreas do conhecimento. Como exemplo, aqueles que se relacionam com a tecnologia, uma vez que buscamos investigar se a produção da célula mínima (artificial) pela biologia sintética teria o potencial de se tornar objeto de mudança no estilo de pensamento tradicional sobre o conceito de célula, com apoio da filosofia da técnica, de Gilbert Simondon.

Estudos sobre a partícula alfa: o caso do experimento de Ernest Rutherford

Deividi Marcio Marques

O objetivo deste minicurso é apresentar as ideias e os experimentos que conduziram Ernest Rutherford a propor uma estrutura atômica nuclear por meio de experimentos anteriores utilizando partículas alfa. Será discutido, também, os trabalhos de Hans Geiger e Ernest Marsden. O conhecimento desse episódio da História da Química pode permitir compreender a coexistência de diferentes explicações para o mesmo fenômeno e conhecer outros trabalhos de Ernest Rutherford que pouco são mencionados nos livros didáticos. É esperado que durante o minicurso os participantes possam pensar e elaborar propostas de ensino unindo seus conhecimentos e experiências didático-pedagógico-metodológico com os conhecimentos históricos que serão apresentados.

Oralidades e Radicais livres nas histórias da Ciência e da Vida de Cientistas *

Andrea Paula dos Santos de Oliveira Kamensky

Andreia Medolago de Medeiros

Os estudos sobre radicais livres marcam uma das grandes contribuições da produção do bioquímico Prof. Dr. Giuseppe Cilento e seus orientandos. Tais estudos estabelecem interface entre a química e a medicina, ligando também duas dimensões da atuação profissional deste docente, que iniciou sua trajetória na faculdade de Medicina e seguiu carreira no Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Neste mini-curso trabalharemos com a noção de que vida e obra são dimensões que não podem ser separadas, e assim compreender a partir do exemplo de Cilento o quanto a oralidade e as histórias de vidas narradas por cientistas constituem-se caminhos para a ampliar a produção de conhecimento sobre a História da Ciência e sobre a História da Medicina. Abordaremos princípios e práticas das Histórias Oral e Audiovisual considerando os impactos das transformações no âmbito das tecnologias de informação e comunicação na produção do conhecimento histórico e científico. Refletiremos sobre como

intersecções entre a oralidade, a subjetividade e as identidades se envolvem no registro de narrativas. A partir da pesquisa do arquivo do professor Giuseppe Cilento, hoje sob a guarda do CESIMA, e das entrevistas de seus ex-orientandos propomos compreender como os trabalhos sobre reações bioquímicas ocorridas in vitro, ao serem estudadas também in vivo, acabaram por lançar as bases teóricas fundamentais para os estudos de radicais livres.

*Enquanto fruto da interação entre o Museu Histórico (FMUSP) e o CESIMA (PUC-SP), o presente minicurso forma parte, em conjunto com outros três, de uma série de estudos sobre história da medicina e áreas relacionadas.

Havia Química antes de Lavoisier?

Andréa Bortolotto

Lais dos Santos Pinto Trindade

Muitos químicos, interessados na História de sua disciplina, conhecem vários aspectos constitutivos para o estabelecimento desta ciência. Entretanto, frequentemente conhecimentos significativos em suas respectivas épocas acabaram sendo deixados de lado. Esse é o caso da Química na França entre o final do século XVI e XVII e na Inglaterra e terras germânicas entre o XVII e XVIII, ocasião em que a discussão sobre o papel da Química na medicina e na interpretação da natureza provocaram acirrados debates na Europa. Isso porque a maioria dos professores tem uma visão da ciência feita por revoluções. Neste caso, procura-se um marco no qual é possível entrever o término de uma corrente de pensamento e se inicia outra. Na Química esse marco, por motivos diversos, passou a ser Lavoisier. Este minicurso discutirá como a aderência a esse tipo de história, feita por revoluções, despreza todos os saberes e reflexões sobre a composição, as propriedades e as transformações da matéria e abandona todo o corpus de conhecimentos e suas complexas relações que foram desenvolvidas anteriormente. Deixa de lado formas de pensamento muito antigas, que tinham visões de mundo bastante diferentes das atuais, voltadas ao estudo e explicação sobre a composição da matéria e suas relações com o Universo. Mas foram os alquimistas, os médicos, os magos, boticários e os filósofos naturais que, pensando com as mãos, ou seja, operando com os materiais e, ao mesmo tempo, refletindo sobre as operações, que esses pensadores elaboraram diferentes ideias sobre a matéria, algumas das quais serão abordadas neste minicurso. A escassez de estudos deste tipo de abordagem traz alguns problemas, especialmente para o ensino da Química: o aluno torna-se o agente passivo receptor de um conhecimento dogmático pronto e acabado, perde a oportunidade de perceber o conhecimento como construção humana e passível de modificações e interferências. Apresentar apenas os resultados da ciência não contribuem para o desenvolvimento da reflexão. É o entendimento de processo de construção de conhecimento que o levará uma postura crítica diante da ciência.

Química e medicina entre os séculos XVI e XVII*

Andréa Bortolotto

Entre o final do século XVI e os primeiros anos do século XVII o interesse pelas ideias de Paracelso e pelos medicamentos preparados a partir de metais começou a despertar o interesse de médicos, boticários e cirurgiões franceses. No entanto, particularmente, a Faculdade de Medicina de Paris refutava tais ideias e não aceitava a criação de uma cadeira de Química que ensinasse como preparar essas drogas obtidas por destilação. Ainda assim, em pouco tempo, Paris presenciou a implantação de vários cursos independentes e no decorrer do século o interesse pela preparação de medicamentos aumentou significativamente. Muitos tratados sobre o assunto, saídos das prensas francesas, interessaram leitores de toda a Europa, particularmente em terras germânicas e inglesas. Tanto nos seiscentos quanto nos setecentos, a busca por medicamentos favoreceu a troca de conhecimentos entre estudiosos com interesses muito distintos. Os médicos, fossem os mais vinculados a iatroquímica ou a iatrofísica, estavam muito interessados nos saberes dos mineralogistas e metalurgistas. Estes, por sua vez, demonstravam grande entusiasmo pelos conhecimentos acerca da composição e transformação da matéria desenvolvidos pelos médicos. Assim, surgiu um corpo de conhecimentos oriundo da relação entre 'teoria' e 'prática' muito apreciado e importante tanto para os estudiosos como para os governantes. Desse modo o objetivo deste minicurso é mostrar a interrelação entre a medicina e a química neste período.

*Enquanto fruto da interação entre o Museu Histórico (FMUSP) e o CESIMA (PUC-SP), o presente minicurso forma parte, em conjunto com outros três, de uma série de estudos sobre a história da medicina e áreas relacionadas.

História da ciência e ensino tecnológico: um debate em construção

Rayka Justiniano de Figueiredo

Silvia Carvalho Vieira

Vivenciamos uma era marcada por tantas transformações tecnológicas e científicas que influenciam no desenvolvimento e progresso de várias esferas da vida, provocando mudanças econômicas, sociais, políticas, culturais, afetando também o processo de ensino. Neste artigo, procura-se desenvolver uma pesquisa sobre a História da Ciência e Ensino Tecnológico com vistas a promover uma reflexão pautada na necessidade de articula-los. A perspectiva do estudo nos remete a seguinte problemática: De que forma a análise da História da Ciência auxilia no desenvolvimento do Ensino Tecnológico a partir do século XX até os dias atuais? Nesta vertente, pretende-se abordar três aspectos distintos. O primeiro

visando apresentar a História da Ciência a partir do século XX, o segundo tende a identificar acepções de ensino, técnica, tecnologia e suas particularidades propriamente ditas, e o terceiro sobre a possibilidade de estreitar e evidenciar a relação entre tecnologia e ensino na atualidade. Desenvolvemos um diálogo que oferece um conjunto de conhecimentos que privilegia além das características históricas e conceituais, o sentido prático da tecnologia e sua importância para o aprimoramento do conhecimento científico e para o processo de ensino. Desta forma propomos uma abordagem qualitativa, descritiva e bibliográfica.

A organização do conhecimento e o trabalho com a documentação em história da medicina

Elaine Pereira de Souza

Raphael Uchoa

Rodrigo Trevisan Braga

Roselle Soglio

O presente minicurso tem como proposta ensinar as formas e meios de buscas de documentação, a forma de pesquisa e os locais em que está possivelmente armazenada, evitando com que o pesquisador perca tempo e se desgaste, motivos que levam, muitas vezes, ao desânimo e ao enfraquecimento da pesquisa e, conseqüentemente, do trabalho a ser apresentado. Uma das coisas mais complexas e que mais afligem os pesquisadores é a localização e a forma de busca de um documento, antigo ou contemporâneo, como encontrar? O que buscar? Tenho que ser assinante de algum meio de comunicação, entidade ou associação? Para todas estas indagações, há uma resposta, que será desmistificada neste minicurso; serão abordadas as formas e meios de busca de documentos, além de ensinar como acessá-los, afinal, quem não sabe o que procura não reconhece quando encontra. Para melhor aproveitamento do aluno, o minicurso será dividido em seções: (i) a digitalização documental: trazer à luz aos pesquisadores contemporâneos a vasta variedade de bibliotecas virtuais, que fornecem pleno acesso aos livros e ao acervo documental (do microfilme ao pdf); (ii) a biblioteca tradicional e a coexistência com as modernas bibliotecas digitais, demonstrando a necessidade de conhecer cada uma delas, a historiografia e a forma de uso de ambas; (iii) tratados médicos em manuscritos medievais: serão traçados os principais pontos na busca desses documentos de difícil acesso, geralmente guardados em arquivos no exterior, mas muitos dos quais já se encontram na forma digital, também nos atentando à organização do conhecimento na Idade Média e à forma de se trabalhar com a literatura médica; (iv) medicina e antropologia: a organização do conhecimento e o acesso à documentação histórica a partir das multifacetadas relações histórico-epistemológicas entre os campos da medicina e da antropologia, entre os séculos XVIII e XIX, em que se demonstrará quais obstáculos o pesquisador enfrenta no rastreamento da correta documentação e quais problemáticas permeiam entre a medicina e a

antropologia; (v) a medicina legal e a criminalística: serão abordados problemas de ordem documental, sua escassez, além do enfrentamento jurídico para o livre acesso de documentos restritos e/ou sigilosos.

* Enquanto fruto da interação entre o Museu Histórico (FMUSP) e o CESIMA (PUC-SP), o presente minicurso forma parte, em conjunto com outros três, de uma série de estudos sobre história da medicina e áreas relacionadas.

CÔNICAS: uma abordagem histórico-pedagógica

Arlete de Jesus Brito

Elmha Coelho Moura

Conforme pesquisas, proporcionar condições de aprendizagem da matemática em que se esclareçam aspectos culturais do contexto de criação do conhecimento matemático e, além disso, em que se considerem teorias de aprendizagem que busquem tornar aquele conhecimento significativo aos alunos, costuma ser um grande desafio aos professores (MOURA, BRITO, 2019; JANKVIST, MOSVOLD, CLARK, 2016; DEJIĆ, MIHAJLOVIĆ, 2014; NUNES, ALMOULOU, GUERRA, 2010; TZANAIS, THOMAIDIS, 2000). Esse minicurso apresentará atividades de ensino que tentam superar esse desafio. Nele, a partir de atividades de ensino, destacaremos necessidades culturais, visões de mundo e tecnologias imbricadas nos estudos sobre as cônicas, em diferentes momentos históricos. Tais atividades são frutos das práticas docentes das proponentes, tanto em ambiente de aprendizagem do ensino médio, quanto no ensino superior, em formação de professores. As atividades estão divididas em três momentos: no primeiro, abordaremos estudos gregos da Antiguidade sobre cortes transversais do cone; na segunda atividade, observaremos os estudos desenvolvidos, na Idade Moderna, sobre cônicas como lugares geométricos, e, por fim, na terceira atividade, esse conteúdo será abordado a partir da geometria analítica.

Representações de Tecnologia no humor gráfico brasileiro na República Velha (1889-1930)

Marilda Lopes Pinheiro Queluz

Gilson Leandro Queluz

Este minicurso pretende problematizar as representações de tecnologia presentes no humor gráfico (charges, caricaturas e histórias em quadrinhos) brasileiro no período entre 1889 e 1930. Nas obras de artistas gráficos como J. Carlos, Yantok e Chichorro Jr., por exemplo, aparecem máquinas engenhosas e inventos fantásticos. Estes, ao mesmo tempo que reforçam o imaginário técnico hegemônico da época, ironizam os discursos que despolitizam as desiguais relações sociais brasileiras, transferindo para a

tecnologia a responsabilidade pela solução dos problemas nacionais. Compreendemos, com Sheila Jasanoff, que o imaginário técnico se articula em diversas instâncias com as relações de poder, e que diferentes padrões axiológicos de uma sociedade se conectam às novas invenções e ideias científicas. Deste modo, embora haja um imaginário técnico hegemônico em um determinado contexto, coexistem diversas visões sobre tecnologia e ciência pertinentes aos diferentes grupos sociais que podem vir a constituir imaginários alternativos ou contra-hegemônicos. Consideramos, como Beatriz Sarlo, que esses imaginários técnicos alternativos, em um país periférico, explicitam processos de contestação das hierarquias sociais vigentes, permitindo a percepção de outras formas emancipatórias de organização social. Neste sentido, as máquinas de lavar sabão de J. Carlos, os fantásticos meios de transporte e as cidades utópicas futuristas de Yantok e a série de invenções do personagem Chico Fumaça de Chichorro Jr, são exemplos de imagens que questionam os projetos urbanos, parodiam as invenções científicas e as inovações técnicas, entre a nostalgia do passado, a crítica do presente e o fascínio pelo futuro. Por um lado, reforçam as imagens dominantes ao reafirmar a crença no progresso e igualar a história da tecnologia com a história das invenções e inovações. Por outro lado, tensionam estes mesmos discursos, criticando as políticas públicas, hibridizando ou trazendo novos elementos e perspectivas imagéticas que desafiam os sentidos e as funções dos artefatos, o senso comum, deslocando-nos para os processos de interação entre pessoas, objetos e espaços. Argumentamos que o estudo destas imagens, que circularam por jornais e revistas brasileiras das primeiras décadas do século XX, pode ser um importante recurso didático para compreender as contradições dos processos de constituição do imaginário social de uma nação e as narrativas sobre ciência, tecnologia e progresso nele forjadas.

A história e os fundamentos fisiológicos de três panaceias britânicas

Vera Cecilia Machline

Mesmo estudiosos da história da medicina e áreas afins veem com incredulidade, quando não desdém, panaceias de poucos séculos atrás cujos fabricantes e vendedores prometiam a cura de sem-fim de afecções. Rever semelhante juízo apressado é o objetivo ulterior deste minicurso, com base em uma investigação ainda em curso acerca de anúncios seis e setecentistas de panaceias britânicas. Antes de focar três desses preparados, cumpre esclarecer seu contexto imediato. Isto significa de início apresentar um panorama das principais formas e características da propaganda de medicamentos nos séculos XVII e XVIII em solo britânico. Também implica relatar as medidas geralmente adotadas para garantir a autenticidade de remédios num mercado altamente competitivo, no qual a falsificação de fórmulas bem-sucedidas era frequente. Em termos cronológicos, a primeira panaceia provou ser um dos mais antigos fármacos comercializados no mercado britânico. Surgida na primeira metade da década de 1630, ela ainda constava num catálogo publicado em 1916. A princípio chamada “Doctor Patrick Anderson’s Scots Pills” (em português, “Pílulas Escocesas do Doutor Patrick Anderson”), ela foi renomeada em 1635 “Grana Angelica” (i.e., “Grãos Angelicais”) por seu fabricante, o pretense médico

edimburguês Patrick Anderson (fl. 1618-c. 1653). A segunda é a “Nendick’s Popular Pill” (ou seja, “Pílula Popular de Nendick”). Seu fabricante teria sido um obscuro Doutor Humphrey Nendick residente em Londres, que provavelmente não passava de um empírico. A julgar pelos oito anúncios preservados na British Library, mais recentemente disponibilizados na Coleção Early English Books Online, essa pílula teve uma existência efêmera. Provavelmente à venda desde 1670, ela teria desaparecido em 1677 ou 1678. A terceira panaceia se chamava “Balsam of Life” (vale dizer, “Bálsamo da Vida”). Fabricado pelo comerciante londrino Robert Turlington (1697-1766), esse elixir perdurou por quase três séculos. Comercializado desde 1741 ou 1742, ele ainda era vendido no Canadá e nos E.U.A. na década de 1920. Como seria de se esperar, os anúncios dessas três panaceias sustentam que elas eram capazes de remediar múltiplos males. Ademais, apesar de não informarem a composição desses preparados, dão a entender sua ação terapêutica. No caso das pílulas de Anderson e de Nendick, os anúncios deixam claro que ambas eram depurativas, ou purgantes. Em outras palavras, na terminologia de hoje, as duas englobavam propriedades expectorantes, diuréticas e catárticas (i.e., laxantes). Já, consoante a teoria humoral vigorando naqueles tempos, eliminavam humores malsãos e demais excrescências insalubres. Fazendo jus a seu nome, o “Bálsamo da Vida” tinha uma ação mais ampla. Além de ser adstringente (quer dizer, minorar pequenas hemorragias e feridas), aliviava febres e dores. Adicionalmente, também era depurativo. A propósito, graças a uma versão oitocentista da fórmula original do elixir de Turlington, sabe-se que ele continha 27 ingredientes. Destes, treze tinham faculdades purgantes, sendo que cinco deles eram catárticos. Os dados detalhados acima demonstram que as três panaceias em tela eram qualificadas para debelar diversas mazelas. Merece atenção especial o fato de as três serem total ou parcialmente depurativas. Isto porque, de acordo com a longeva teoria humoral, adoecer sobreviria quando um ou mais dos quatro humores cardinais aumentava ou diminuía. Os meios para reestabelecer preventiva ou corretivamente o equilíbrio entre esses humores eram numerosos. No caso de haver excesso de humor(es), os recursos corretivos mais ágeis seriam a sangria e a purgação. O último expediente, por sua vez, compreendia ao menos três procedimentos distintos: a aplicação de clisteres e a ingestão de eméticos (a saber, vomitórios) ou purgantes. Dentre essas alternativas, panaceias se afiguravam particularmente atraentes para a maioria da população, posto serem depurativos que dispensavam a assistência de barbeiros ou demais praticantes médicos.

Ciência e saberes tradicionais x pseudociência: uma análise a partir da história da ciência

Maria Helena Roxo Beltran

Leticia dos Santos Pereira

As formas de conhecimento historicamente elaboradas pelos grupos humanos diferem em seu objeto e nas formas de produção de saberes. Tendo o mundo físico como objeto de análise, a ciência e os saberes tradicionais representam formas distintas e válidas de conhecimento sobre a natureza, ainda que apresentem diferentes níveis de abrangência e confiabilidade. Deste modo, ciência e saberes

tradicionais não são concorrentes, mas sim formas de conhecimento distintas e importantes para a sociedade. Por outro lado, a pseudociência se apresenta como uma negação aos métodos que fundamentam o conhecimento científico, uma vez que se apropria e deturpa elementos próprios do fazer científico, rejeitando o pensamento racional, evidências e a avaliação das suas premissas. Deste modo, este minicurso tem como objetivo discutir as diferenças entre o conhecimento científico, os saberes tradicionais e a pseudociência a partir do estudo de episódios da história da ciência que permitam a compreensão de características que aproximam e distinguem os saberes científicos dos saberes tradicionais, e os diferenciam de teorias pseudocientíficas.

História das epidemias

Joana Torres

A COVID-19, doença provocada pelo vírus SARS-CoV-2, veio afetar de forma indubitável o nosso cotidiano, sendo que as escolas e universidades tiveram que sofrer um rápido e enorme processo de adaptação, de acordo com os constrangimentos enfrentados. Neste sentido, também a ciência ganhou outro destaque na sociedade, uma vez que se revelou fundamental compreender o vírus e a doença e todas as suas implicações na nossa vida. Analisando de forma cuidada diversas situações, constrangimentos e decisões que foram sendo tomados é possível identificar, de uma forma quase imediata, a importância da ciência, assim como as suas características, nomeadamente a sua relação intrincada com o contexto social e político.

Da mesma forma, toda esta situação pandémica evidenciou alguns aspetos importantes relacionados com a educação e comunicação em ciências. Na realidade, a comunicação e educação da população revelaram-se cruciais para o uso adequado do conhecimento e para a promoção de tomadas de decisões conscientes e informadas. Por outro lado, toda esta situação, permite-nos refletir acerca do papel da educação em ciências, reiterando a importância desta não se ficar pela aquisição de conhecimentos, mas que procure que os alunos desenvolvam as suas competências, no sentido de serem capazes de enfrentar desafios, como os que a COVID-19 colocou.

Para isso, a análise das múltiplas dimensões da COVID-19 e a análise de episódios históricos de outras epidemias que assolaram a humanidade revelam-se extremamente úteis para estes propósitos, uma vez que se torna possível trabalhar e refletir com os alunos acerca: das características da ciência (natureza da ciência), nomeadamente da relação entre a ciência e o contexto; da relação entre a intervenção humana na natureza e o aparecimento de doenças; da importância das vacinas e antibióticos; da importância de saber procurar informação fidedigna, entre outros aspetos.

Nesta formação, tendo como ponto de partida a situação atual, profundamente marcada pela COVID-19, iremos analisar episódios históricos acerca de várias epidemias que afetaram a história da Humanidade. Serão sugeridos e discutidos uma diversidade de recursos e estratégias educacionais que valorizem a história da ciência e que promovam uma educação em ciências holística, potenciadora do desenvolvimento de competências e de visões adequadas sobre ciência.

Contributos para a história do cérebro

Luís Calafate

Este módulo do curso de formação conta histórias e controvérsias científicas no âmbito da investigação em neurociência. A ciência é um confronto permanente de ideias (Cobb, 2021). A história das investigações sobre o sistema nervoso contém muito esforço, sacrifício de animais e trabalho rotineiro, está por concluir e todos os dias se fazem novas descobertas (Alonso & Esquisábel, 2019).

Os cérebros são órgãos que evoluíram ao longo de mais de 500 milhões de anos (Bruner, 2019). Atualmente, sabemos em termos gerais que o cérebro interage com o mundo e com o restante dos nossos corpos, representando estímulos através do uso de redes neuronais, tanto inatas como adquiridas (Sepulcre, 2019). Todavia, há mais de meio século que não é feita qualquer inovação concetual importante na compreensão global da forma como o cérebro trabalha. Porém, este período assistiu a imensas descobertas, algumas vencedoras de prémios Nobel.

O imenso sucesso daquilo que o cérebro faz foi estabelecido no início da década de 1940 e início da de 1950. Este período assistiu não só à criação de uma poderosa estrutura para a compreensão do cérebro, mas também a uma explosão do interesse científico, que levou a uma nova disciplina e a um novo termo – neurociência. A palavra surgiu pela primeira vez na década de 1960 (Cobb, 2021).

Os temas deste módulo cobrem todos o mesmo período – mais ou menos desde 1950 até agora. Abordaremos algumas descobertas inesperadas como verdadeiros casos de serendipidade. Neste contexto, aproveitaremos para ilustrar situações em que revistas científicas prestigiadíssimas, que difundem os trabalhos de maior relevância e nas quais qualquer cientista aspira a publicar o seu trabalho, também se enganam. De facto, as ideias científicas são influenciadas não apenas pelo mundo interno da evidência científica, mas também pelo contexto geral social e tecnológico em que se desenvolvem essas ideias.

Na sociedade científica moderna, o estatuto de um grupo de investigação é frequentemente avaliado com base nas revistas em que os seus estudos são publicados. O grupo de investigação sobrevive graças a fundos de financiamento que não são fáceis de obter. É preciso demonstrar que se tem um projeto sólido e, sobretudo, uma linha de investigação e uma credibilidade científica de envergadura internacional. Todavia, a história das descobertas de alguns investigadores ensina-nos algo importante: o rigor científico e a relevância do estudo não são determinados pela revista que os publica, mas pela revolução que o estudo causa entre os colegas de profissão (Romoli & Calabresi, 2019; Solarz, 2019).

A ciência tem esqueletos no armário materializados nas ideias dominantes. Pensar que a ciência é algo externo aos cientistas, ou que estes são alheios à ideologia e aceitam os dados independentemente das suas convicções, é ingénuo, assim como crer que se chega indubitavelmente a conclusões corretas se se dispuser dos melhores dados. Haverá sempre seres humanos envolvidos na decisão sobre que informação reunir e como analisá-la e interpretá-la. Assim, no âmbito desta ação, apresentaremos, analisaremos e discutiremos casos sob o ponto de vista epistemológico, concetual e técnico de interesse para o Ensino das Ciências.

Estratégias e recursos para a utilização da História da Ciência na aprendizagem da Ciência

Isilda Rodrigues

A ideia de que a História da Ciência (HC) constitui uma dimensão indispensável na educação dos jovens e seja integrada nos currículos de ciências reúne um largo consenso entre investigadores no domínio da educação em ciências que apontam como argumentos, entre outros, que a História da Ciência promove uma melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos e pode ajudar o professor a antecipar concepções perfilhadas pelos alunos.

Em Portugal, as Orientações Curriculares para o Ensino Básico, atestam a necessidade da sua inclusão afirmando que é importante que os alunos conheçam relatos de como ideias importantes foram divulgadas, aceites, desenvolvidas, substituídas ou rejeitadas e reconhecerem que o conhecimento científico está em evolução permanente, sendo um conhecimento inacabado.

No entanto, vários estudos apontam que a extensão dos programas, bem como a dificuldade em encontrar materiais credíveis e acessíveis torna difícil, em contexto de sala de aula, a utilização de estratégias com abordagem histórica.

O presente minicurso tem como principais objetivos: refletir sobre a importância da História da Ciência no processo de ensino e de aprendizagem e propor estratégias e recursos para a utilização da História da Ciência em contexto de sala de aula.

Apresentaremos, segundo Matthews (1994), as abordagens de inclusão da HC nos currículos científicos: - abordagem inclusiva (add-on approach) e abordagem integrada (integrated approach), exemplificando com propostas de recursos para a sua implementação.

Consideramos, para melhorar o ensino e aprendizagem das Ciências, é fundamental a utilização da HC. Para isso é necessário: introduzir a HC na formação inicial de professores e organizar para os professores no terreno cursos de formação contínua onde esta se inclua.

História da química computacional e do uso dos computadores em química

Sérgio P. J. Rodrigues

Os computadores são omnipresentes na sociedade atual e são usados por todos em química de forma rotineira para escrever, desenhar estruturas, fazer pesquisas, comunicar entre outras atividades. Mas em química, os computadores têm um papel mais profundo, havendo uma área de investigação conhecida como “química computacional”. A história desta área confunde-se em parte com a história da química

quântica, mas os computadores são uma parte fundamental do seu sucesso. Só com os computadores foi possível fazer cálculos de estrutura eletrônica com números muito grandes de elétrons e átomos. Estes cálculos envolvem milhões de operações matemáticas que só esta ferramenta tornou realizáveis em tempo útil. Muitas vezes são também os aspetos computacionais que vão condicionar e fazer avançar este tipo de cálculos. Exemplos disso são as bases de funções que são atualmente de tipo Gaussiano quando se esperaria que fossem outro tipo de funções. Por outro lado, os resultados destes cálculos e as suas simplificações irão contribuir para as teorias simples atualmente existentes. Ao mesmo tempo, a realização de elevados números de cálculos ao mesmo tempo e a presença de grandes matrizes, deu origem à vetorização e à paralelização e aos métodos numéricos e de programação associados.

A necessidade de catalogar grandes números de moléculas, reações químicas e dados (patentes, relatórios, artigos e outros), deu origem aos primeiros bancos de dados científicos. Por outro lado, a necessidade de representar grandes quantidades de moléculas originará novas formas de representação apropriadas aos computadores. Paralelamente, a visualização da estrutura das moléculas terá grande avanço com os computadores. Não só a representação de grandes quantidades de dados se tornou possível, mas a animação dos movimentos moleculares vieram trazer um aspeto novo. Para além das metodologias de representação, temos ainda hoje em dia acesso às metodologias da realidade virtual e realidade aumentada. Estas ferramentas permitem abordagens ainda mais gerais, nomeadamente no ensino.

Atualmente, os equipamentos laboratoriais são quase todos controlados por computador, sendo os seus resultados tratados e analisados de forma computacional, ou como auxiliar, ou de forma mais profunda recorrendo a redes neuronais e inteligência artificial (AI).

Nesta comunicação procurar-se-á traçar a história destes conceitos e das relações entre eles.

História da alimentação humana

Carla Gonçalves

Jorge Azevedo

A História da Humanidade está intrinsecamente relacionada com a história da alimentação, a evolução das práticas alimentares ao longo de milhões de anos ocorreu em inter-relação com a evolução fisiológica, antropométrica e cultural do Homem. Neste módulo, pretendemos abordar a evolução das práticas alimentares da Humanidade do Paleolítico à atualidade, desde as manifestações culinárias mais antigas às preparações gastronómicas atuais, nomeadamente o impacto da globalização na alimentação, cultura e saúde. A descoberta da utilização do fogo no paleolítico, a domesticação dos produtos agrícolas e das espécies pecuárias da agricultura no neolítico, o impacto das civilizações clássicas como os romanos, a influência dos Descobrimentos, a revolução científica e industrial, os novos alimentos e a gastronomia molecular, são alguns dos marcos históricos que demonstram uma

relação significativa com as características da alimentação contemporânea dos portugueses, um legado vivo e dinâmico.

Mulheres na Ciência e as Estratégias Utilizadas para Alcançar as Aprendizizes nos Séculos XIX e XX: Os casos de Jane Marcet e Ellen Swallow Richards

Ivoni Freitas-Reis
Ingrid Nunes Derossi

A participação das mulheres na ciência vem sendo amplamente debatida em meios de divulgação científica como podcast, redes sociais e em eventos acadêmicos. A história nos mostra muitos casos de mulheres que, para conseguirem estudar ou atuar em atividades tidas como masculinas, tiveram de se disfarçar de homens. No entanto, podemos indagar sobre àquelas que contribuíram para a disseminação da ciência entre essas mulheres e como que fizeram.

Neste minicurso iremos abordar duas cientistas que utilizavam de diferentes formas para fazer chegar a ciência até as mulheres de suas épocas, sendo elas Jane Marcet (1769-1858) e Ellen Swallow Richards (1842-1911).

Jane Marcet, foi uma mulher da alta sociedade inglesa do século XVIII que contribuiu para a divulgação da ciência para mulheres. Dentre as suas diversas obras, destacamos “Conversations on Chemistry”, cuja primeira edição é de 1806, entretanto tem outras edições até o ano de 2020, que traz uma introdução à ciência, escrita por ela, baseada em conferências ministradas pelo professor e químico Humphry Davy (1778-1829), utilizando de diálogos entre uma professora e suas alunas, para divulgar a ciência em uma linguagem mais acessível e para mulheres.

Ellen Swallow Richards (1842-1911) foi a primeira mulher a estudar no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), era uma ativista aguerrida no incentivo educacional científico de mulheres. Ela se dedicou ao estudo da qualidade dos alimentos e da água e foi a fundadora dos campos de conhecimento científico que ela estrategicamente denominou: Ecologia Humana, que está relacionado à análise química da água, e aos estudos sobre a segurança de alimentos e medicamentos, e Economia Doméstica. Ellen conseguiu abrir as portas do MIT para as mulheres e chegou a ensinar química por correspondência àquelas impossibilitadas de frequentar as suas aulas. Ensinava por investigação e considerava a experimentação fundamental para a compreensão das ciências da natureza.

Contribuições da Epistemologia das ciências para a Educação em ciências

Estefano Poletto da Silva
Flavio Tajima Barbosa

A História e Filosofia das ciências (HFC) é a área do conhecimento que procura compreender as ciências como um conjunto de conhecimentos construídos historicamente e socialmente, e que

fazem parte da nossa cultura (BACHELARD, 2009; FLECK, 2010; KUHN, 2013; MARTINS, 2020). Trata-se, portanto, de um corpo de conhecimentos que procura refletir sobre as ciências a partir de uma perspectiva metacientífica.

No entanto, a HFC desenvolvida durante o século XX teve como principal modelo disciplinar a Física, especialmente aquela desenvolvida após o advento da mecânica quântica (LEMES; PORTO, 2013). Outras ciências, como a Química, por supostamente serem redutíveis, tanto epistemologicamente, quanto ontologicamente, às ciências tidas como mais fundamentais, foram negligenciadas do campo de reflexões da HFC. No caso da Química, conforme aponta Ribeiro (2014), esta passou a ser objeto de reflexão filosófica de maneira institucionalizada a partir da segunda metade do século XX, sendo uma das últimas ciências naturais a refletir sobre as idiossincrasias de seu campo. Nesse sentido, a seguinte questão vem à tona: haveria alguma especificidade do conhecimento químico em relação às outras ciências?

Buscando contribuir com a reflexão sobre essa questão, neste minicurso procuraremos argumentar que a Química apresenta características epistemológicas distintas, ao menos em grau, de outras ciências, como a Física e a Biologia. Mas, então, qual seria a epistemologia relacionada ao conhecimento químico?

Sendo uma ciência que foi constituída ao longo de sua história por um conjunto heterogêneo de práticas e discursos, a Química se apresenta em estreita relação com o conhecimento técnico e suas produções - o que dá a ela, uma forma específica de relação com a natureza (SCHUMMER, 2003). Assim, um dos objetivos do campo disciplinar da História e Filosofia da Química (HFQ) é resgatar conhecimentos originários e aumentar o contato com tais conhecimentos. Movimentos importantes consistem em imaginar outros passados, pesquisar diversas narrativas e enfatizar outras vivências.

Nesse sentido, temos como hipótese que as reflexões promovidas pela HFQ podem contribuir para pensarmos a Educação em Ciências, em especial, a Educação em Química, a partir de um contexto educacional que tenha como pano de fundo uma epistemologia propriamente química. Nesse cenário, as questões apresentadas aos estudantes podem instigar reflexões sobre como os conceitos e métodos utilizados pela química foram historicamente constituídos, trazendo à tona padrões e critérios que conduzem os processos de conhecimento em Química (ERDURAN; KAYA, 2019). Esse tipo de orientação metodológica enfatiza as particularidades epistêmicas da Química.

Desse modo, se pretendemos compreender de que maneira a HFC e a HFQ podem contribuir com a Educação em Ciências, pensamos ser importante respondermos a três perguntas: o que a HFC estuda e qual sua importância para o conhecimento científico? O que a HFQ estuda e qual sua distinção em relação à HFC? Como essas concepções impactam nas visões de ciência compartilhadas pela sociedade e, mais especificamente, pelos professores de ciências?

Assim, este minicurso tem como objetivo geral apresentar reflexões sobre a HFC e HFQ que podem subsidiar discussões na Educação em Ciências, especialmente no que diz respeito à formação de professores. De caráter teórico, expositivo e dialogado, o minicurso se dirige a professores, estudantes de graduação e pós-graduação e aos interessados nas reflexões sobre as relações entre HFC, HFQ e Educação em Ciências.