

INDIFERENÇA EPISTÊMICA OU QUIMIOFOBIA: O QUE SE PASSA NA SOCIEDADE DA IGNORÂNCIA?

EPISTEMIC INSOUCLANCE OR CHEMOPHOBIA: WHAT HAPPENS IN THE IGNORANCE SOCIETY?

MARCELO LEANDRO EICHLER

RESUMO

Neste artigo, desenvolve-se uma reflexão acerca dos efeitos colaterais do uso das plataformas digitais e das redes sociais, apresentando a postura de indiferença ou descaso pelo conhecimento. Assim, a partir da noção de vícios epistêmicos, sugere-se a atenção à ignorância engendrada como uma tematização possível aos problemas associados à Sociedade do Conhecimento. Apresenta-se, então, o debate sobre o medo difuso pela química, focando o assunto ciência e tecnologia de alimentos. Por fim, propõem-se que uma das formas de superar essa indiferença é promover cada vez mais os múltiplos letramentos.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Filosofia da Química. Agnotologia.

ABSTRACT

In this article, reflects on the side effects of the use of digital platforms and social networks, highlighting an attitude of indifference or disregard for knowledge. Thus, drawing on the concept of epistemic vices, attention to "manufactured ignorance" is suggested as a possible way to frame the problems associated with Knowledge Society. The debate regarding widespread fear of chemicals is then presented, focusing on food science and technology. Finally, it is proposed that one way to overcome this indifference is to promote multiple literacies.

Keywords: Digital Technologies. Philosophy of Chemistry. Agnotology.

INTRODUÇÃO

Este artigo é a reelaboração textual de uma palestra remota apresentada na Universidade Estadual de Minas Gerais, Campus Ituiutaba, por ocasião do Dia do Químico, no ano de 2022.

No convite, o tema inicial proposto foi quimiofobia. Como esse foi um tema de pesquisas mais antigas, resolvi aproximar o assunto de minhas reflexões mais recentes, propondo uma aproximação do assunto com os vícios epistêmicos. Justifico, então, o título da apresentação (e do artigo). Entre esses vícios, o filósofo queniano Quassim Cassam destaca a indiferença epistêmica (ou descaso epistêmico, do

original 'epistemic insouciance'). O comportamento (ou a postura) que vou descrever neste artigo pode ensejar a dúvida, afinal, trata-se de quimiofobia ou de indiferença epistêmica?

A discussão é proposta acompanhada com uma descrição sob a época em que vivemos. A Sociedade da Ignorância é uma proposição feita pelo catalão Antoni Brey, especialista em tecnologias da informação. A atenção à ignorância pode ser entendida como uma tematização dos problemas associados à Sociedade do Conhecimento. Ou como costume afirmar, a Sociedade da Ignorância pode ser entendida como a manifestação do mundo bizarro da Sociedade do Conhecimento.

O Caminho de Encontro com o Tema Quimiofobia

Começo a discussão fazendo um histórico porque acho que as apresentações que contam trajetórias, até de forma anedótica, ajudam na compreensão.

Proponho pensarmos nas tecnologias. Atualmente nós temos toda uma série de recursos tecnológicos com acesso à internet de banda larga. Existe um *gadget* que simboliza muito as transformações tecnológicas contemporâneas. Há quem já esteja falando da quarta revolução industrial. Esse equipamento é o *smartphone*. E os muitos recursos do *smartphone* deslizaram numa tecnologia de telas maiores, como por exemplo, o *tablet* ou até a *SmartTV*. O *smartphone* é um *gadget* que nos deu a possibilidade de ampliar ainda mais a navegação pelas informações, o acesso da comunicação e a possibilidade de ampliar as interações. Por outro lado, também, facilitou a formação de bolhas dessas interações sociais remotas e virtualizadas.

Quando eu comecei a pesquisa com a quimiofobia, foi em momento anterior à disseminação da rede de alta velocidade. Foi anterior ao 3G, anterior ao 4G e anterior à massificação do *smartphone*. Eu venho fazendo de maneira profissional, vários trabalhos aproximando o Ensino de Química de Tecnologias de Informação e Comunicação. Isso desde a minha época como aluno de graduação. Eu entrei no curso de Química em 1990, acompanhei bastante a ampliação da utilização dos microcomputadores, as primeiras conexões com a Internet em modo textual, o surgimento do Windows, etc. Então, eu fui acompanhando deferentes mudanças e tenho uma produção razoável com vários artigos publicados em revistas de ensino de química, onde eu faço uma tentativa de aproximação entre certas tecnologias e a educação química.

No começo da década de 2010, eu e minha esposa morávamos em cidades diferentes. Eu lecionava na Universidade Federal de Santa Catarina e ela era professora substituta na Universidade Federal do Grande Sul, enquanto estava terminando seu doutorado. Encontrávamo-nos aos finais de semana, mas como ela era professora substituta, ela dava aulas aos sábados. Eu a acompanhava até o Instituto de Química e ficava a aguardando terminar suas aulas na sala de meu antigo (atual) grupo de pesquisas, a Área de Educação Química. Nas primeiras semanas, eu perdia tempo navegando na internet sem muito objetivo. Posteriormente, fui atrás de um propósito, de um projeto de navegação. Pensei que se eu passaria várias manhãs de sábado navegando na internet, eu deveria buscar algumas informações úteis na internet. Decidi, então, coletar essas informações, organizá-las e tentar fazer alguma coisa com o que encontrava. Nessa ocasião, eu criei um perfil no *Facebook* e o chamei de Cientista Didático.

Houve também um blog que eu editava. O blog tinha o mesmo nome e foi descontinuado. Eu tive uma colega, Daniele Raupp, que na época fazia doutorado e hoje em dia é professora do Departamento de Química Orgânica da UFRGS, que me ajudou nesse trabalho com o blog. No perfil do *Facebook* Cientista Didático (<https://www.facebook.com/CientistaDidaticoBR>) eu fazia um trabalho que hoje em dia pode ser chamado de curadoria educacional digital (Eichler e Eichler, 2021). Pois o objetivo que tinha era similar a ação de curadoria que se faz em museus, como um trabalho de seleção e de organização, no caso, de artefatos culturais digitais.

Esse esforço de divulgação científica gerou um artigo (Raupp e Eichler, 2012), possivelmente um pouco defasado tecnologicamente. O texto relata algumas coisas pensadas e desenvolvidas durante o ano de 2011. Pode-se dizer que há defasagem tecnológica porque o *Facebook* mudou bastante coisa nesses 10 anos, principalmente em função da característica de disseminação mais amplificada, baseada em sistemas de recomendação mais comercializados. Outro fator está relacionado ao tamanho de tela. Quando realizei esse trabalho de curadoria educacional digital, acessava-se o *Facebook* quase exclusivamente por computadores. Eu fiz esse trabalho na época com um computador, com um *desktop*, voltado para pessoas que usavam *desktops*. Eu imaginava que as pessoas fossem buscar o que eu estava apresentando numa tela de computador maior. Justamente porque o tamanho de tela influencia, muitas vezes, as produções, as elaborações que são feitas para divulgação da química, para

a divulgação das ciências. Então, eu pensava o *Facebook* visto na tela do computador e nem imaginava ele na tela do celular. Se eu fosse pensar, hoje em dia, alguma coisa em relação à utilização da rede social *Facebook* para o ensino de química, eu teria que pensar mais uma aplicação para a tela pequena e não para a tela grande, como aquela do computador.

Na ocasião, minha navegação estava orientada por certas organizações temáticas, principalmente em variações sobre a tabela periódica. Mas tinha algumas coisas sobre paisagens industriais, outras acerca das representações moleculares e fotografias “bizarras” (ou monstruosas) de microscopia eletrônica, por exemplo. Havia foco em temáticas que me interessavam do ponto de vista psicológico, por exemplo, a questão da representação, das imagens associadas às representações, porque a representação é uma função importante para conhecer qualquer coisa. De forma correlata, havia um eixo na visualização científica. Assim, as imagens que eu reunia no perfil Cientista Didático tinham o propósito de mostrar variantes culturais da química ou propiciar discussões acerca da percepção da ciência química.

Porém, eventualmente eu me deparava com outras coisas durante a navegação que me chamavam à atenção, às vezes de forma casual ou serendípica (Eichler, Eichler e Del Pino, 2023). Comecei, então, a criar outros perfis no *Facebook*, que serviram de repositório para os registros desfocados recolhidos durante minha navegação rotineira. Um desses perfis chamei de ‘Sociedade da Ignorância’ (que ainda está ativo). Para outro perfil dei o nome de ‘Quimiofobia ou Quimiomania?’ (perfil inativo). São dois nomes de páginas, de perfis, de grupos dados no *Facebook* à época em que eu desenvolvi o Cientista Didático, no começo da década de 2010.

Mas por que a variação de viés acerca da química? Porque encontramos pessoas que têm certa adesão à química, como muitos de nós, que viemos fazer o curso de graduação em química. Às vezes, essa adesão é mais forte ainda. É uma adesão tão apaixonada ao conhecimento em química que a pessoa parece ter realmente uma mania pela química, um fascínio que não lhe permite aceitar nem a crítica ao conhecimento em química nem a manifestação diversa do conhecimento em ciências diferente daqueles dos químicos, das químicas, dos profissionais da química. A utilização social que se faz do conhecimento em química é pouco criticada, muitas vezes, por quem tem essa questão da mania pela química. De forma contrária, ou complementar, existe a proposição da quimiofobia. A pessoa tem uma aversão, um

medo, um horror, até um nojo pela química. E isso, obviamente, tem algumas questões culturais arraigadas há muito tempo.

Esse sentimento tanto de adesão quanto de repulsa a uma área específica da ciência, ou à ciência como um todo, muitas vezes é impulsionada. Atualmente há quem pesquise bastante isso, mostrando que é impulsionada inclusive com interesses políticos, interesses políticos partidários ou interesses políticos ideológicos. Há toda uma vertente de análise para isso.

Em relação a esse último viés, também, tive a oportunidade de ouvir uma palestra de um professor da Universidade do País Basco, durante uma missão científica de curta duração. Em Tarragona, na Espanha, no começo de 2011, ouvi Juan José Iruin Sanz (aliás Yanko Iruin) falar sobre a quimiofobia a partir de sua experiência de escrita de divulgação científica em *El Blog del Búho* (O Blog da Coruja; <https://elblogdebuhogris.blogspot.com/>), que ainda segue ativo em junho de 2026. O aporte do professor basco ao tema da quimiofobia era a atenção sobre a divulgação da mídia não especializada, de uma mídia voltada ao público em geral, que normalmente era aderente ao ambientalismo e deletéria às ciências da química. Mídia em que se costuma ver com maus olhos muitas das coisas com relação à química e reproduz determinadas críticas, muitas vezes, superficiais feitas aos conhecimentos em química ou aos seus usos. A partir de então fui acumulando literatura sobre isso, comprando livros para conhecer um pouco mais sobre o assunto.

A Encruzilhada com a Filosofia da Química

Eu fiz o meu doutorado em psicologia do desenvolvimento, fazendo uma relação entre a obra de Jean Piaget (ou particularizando sua obra ou levando questionamentos para sua obra) e a filosofia da química (Eichler, 2019). Dessa forma, eu vinha desde o início do século lendo e acompanhando vários textos acerca da filosofia da química. Prestando atenção nos principais autores. Por exemplo, um dos principais autores da filosofia da química - até é uma das pessoas que ajudou a criação da área de pesquisa/reflexão filosofia da química - é o alemão Joachim Schummer. Em 2007, ele edita junto com outros colegas – Bernadette Bensaude-Vincent e Brigitte van Tiggelen – um livro de coletânea sobre a imagem pública da química. Esse livro (Schummer, Bensaude-Vincent e van Tiggelen, 2007) vai discutir, entre outras, questões sobre as imagens populares da química na ficção, nos filmes,

em diversas manifestações culturais, tratando entre outros assuntos sobre os alquimistas na ficção, sobre a característica narrativa que apresentam esses alquimistas, sobre as raízes históricas da figura do cientista louco, etc. Por exemplo, como a literatura de química do Século XIX apontava as características sobre os cientistas? Como os cientistas e as suas manipulações eram apresentadas nos filmes de ficção? Como a química e o poder aparecem na ficção recente estadunidense? Outras partes do livro têm a ver com a própria imagem da popularização da química. Fala-se sobre as formas de popularização da química desde o Século XIX até discussões mais atualizadas nesse início de Século XXI. Por fim, discute-se como essas formas de popularização da química serviram para formar também a percepção pública da química.

De forma complementar, eu acompanhava essa discussão sobre a percepção pública das ciências junto às mídias digitais, por meio de uma revista chamada ComCiência (<https://www.comciencia.br/>), em um trabalho muito bonito feito pelo Laboratório de Jornalismo Científico, da Universidade de Campinas. Assim, eu conheci um pouco sobre a percepção pública da ciência a partir do jornalismo científico.

Portanto, nessa época em que eu editava o perfil Cientista Didático no *Facebook*, cheguei a imaginar a utilização do recurso de enquetes do *Facebook* para fazer algumas especulações sobre a percepção da química entre os usuários dessa rede social. Eu pensava, na ocasião, fazer algumas perguntas para evidenciar manifestações que pudessem indicar o viés de quimiomania ou de quimiofobia. Então, eu comecei a me perguntar pelas questões eu poderia fazer.

Antes de continuar, é importante um adendo, quando se falava ou se discutia essa temática da quimiofobia por volta dos anos 2010, sempre se fazia isso numa orientação de afirmação da importância do conhecimento. Não se colocava em questão a necessidade do conhecimento ser valorizado, pelo contrário, sugeria-se impulsionar o conhecimento para dirimir determinados medos. Havia uma crença muito grande em relação ao conhecimento. Não sei se ainda há. Talvez haja, talvez não.

A Tematização para o Estudo da Quimiofobia: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Na época em que eu estava me apropriando sobre os debates acerca da quimiofobia, havia uma colega química que era funcionária no Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFRGS e que indicou interesse em fazer mestrado em Educação em Ciências sob minha orientação. Por ela trabalhar na área de alimentos, mas também por eu ter lecionado num curso de graduação relacionado à química dos alimentos (entre 2003 e 2008 na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, em Encantado/RS), nós entendemos que seria mais adequado focarmos a discussão sobre a quimiofobia com o tema alimentos.

Dois livros auxiliaram muito na elaboração do trabalho que fizemos sobre quimiofobia (Leuven e Eichler, 2020). O primeiro livro é o de Bernadette Bensaud-Vincent (2005), que é uma filósofa e historiadora da ciência francesa muito bem conhecida. Embora o título “Devemos ter medo da química?” seja polêmico, até impicante, o livro não trata especificamente sobre o medo da química. O que a autora defende é a necessidade de discussões éticas mais contemporâneas em relação à química, principalmente sobre aquilo que nós estamos produzindo, em termos de desenvolver produtos muito tecnológicos e baseados em ciências, sem que se conheçam efetivamente a extensão de possíveis efeitos deletérios. Já o outro livro é mais focado na temática escolhida para conduzir os estudos sobre a quimiofobia. Trata-se do livro de Pierre Feillet (2012), que busca discutir a periculosidade dos alimentos. Nesse livro, o autor indica 60 questões chaves para discutir o assunto.

Neste momento, eu posso especificar que minha experiência direta com o tema é sobre a quimiofobia alimentar, ou melhor sobre a quimiofobia alimentar implícita. Implícita pois não declarada, implícita por atribuição metodológica. Ou seja, não estudamos uma possível quimiofobia alimentar explícita, ou ostensiva. Porque, por exemplo, se fôssemos comentar coisas da explicitação da quimiofobia, seria adequado falar (ou tratar) da pessoa que declara coisas como: “eu odeio química”, “tenho nojo de química”, “tenho raiva de química”, ou “não quero saber nada de química”.

Mesmo assim, quando se escuta alguém falando algo assim, seria preciso saber de que ‘química’ a pessoa está falando. Porque muitas vezes, quando a gente fala de química, nós podemos estar indicando duas coisas diversas. Elas são complementares, mas elas também são diferentes, pois justamente elas têm suas especificidades. Uma pode ser a ciência de referência *Química*. A pessoa pode ter

medo, aversão, contrariedade à ciência *Química*. Embora, então, nós tivéssemos que perguntar o que essa pessoa conhece da ciência química para manifestar esse medo, esse receio, esse nojo, essa aversão à química. O que acontecera para que manifestasse de maneira declarada, de maneira explícita, a quimiofobia?

Por outro lado, a pessoa pode ter uma aversão, um medo, um desgosto, uma ojeriza, uma raiva da Química como disciplina escolar. A pessoa tem lá uma péssima experiência escolar em relação à disciplina Química. Como muitos de nós podem ter tido uma péssima experiência escolar com a disciplina Matemática, com a disciplina Física, ou no ensino superior com a disciplina Físico-química. Então, a gente pode ter dificuldades, receios, incompreensões com as disciplinas escolares e, em função disso, a gente pode até daqui a pouco manifestar uma certa repulsa, um certo nojo, um certo desgosto. Então, há de se discutir a que essa quimiofobia aponta exatamente? Ela aponta à aversão ou ao medo à química como disciplina escolar ou à química como ciência?

Apresento mais um livro que foi importante para a construção de um questionário que visava evidenciar a quimiofobia alimentar implícita. Trata-se do livro de Jon Entine (2011), que é de acesso e distribuição livre em .PDF. O livro traz a discussão para o tema da saúde pública, abordando o medo da morte, ou o medo de morrer associado à quimiofobia. Novamente, realiza-se a análise da mídia sobre temas específicos, de forma semelhante às análises realizadas pelo professor basco. Assim, o trabalho de Entine tem a ver com a representação midiática feita de temáticas associadas à química, por exemplo: a química associada à medicação, à saúde, e como isso pode gerar medos e traumas nas pessoas.

No questionário que desenvolvemos para realizar a pesquisa (Leuven e Eichler, 2020), juntamos proposições gerais feitas por Entine (2011) com as sugestões temáticas de Feillet (2012). Com o questionário produzido pudemos estudar a quimiofobia alimentar implícita de, por exemplo, estudantes de ensino médio da Grande Porto Alegre/RS. Por que quimiofobia implícita? Nós indicamos 'implícita' como um resultado das escolhas manifestas, ou das respostas entre as alternativas em um questionário de opinião, em escala de concordância com ideias que teriam a ver com química, no caso com química dos alimentos.

O questionário teve ao total 44 questões. Para analisar a presença de um caráter quimiofóbico foram selecionadas as questões que enfatizam de alguma forma

as desvantagens existentes nos processos envolvendo produtos químicos. Conforme Figura 1, pode-se ver o conjunto de 14 questões, que, por análise estatística, foram consideradas descritoras daquilo que nós convencionamos chamar de quimiofobia implícita.

Figura 1 – Questões extraídas do questionário geral que possibilitaram evidenciar a quimiofobia alimentar implícita.

Afirmção	Média
3 - As embalagens plásticas podem contaminar os alimentos	3,27
6 - Aditivos e conservantes são perigosos a nossa saúde	4,15
7 - A química dos alimentos traz riscos a nossa saúde	3,92
9 - Os alimentos embalados em filme plástico podem ocasionar câncer	2,69
*11 - O consumo de milho e soja transgênico é seguro	3,27
13 - Alimentos coloridos artificialmente podem causar hiperatividade em crianças	3,39
14 - A ciência e tecnologia dos alimentos trazem muitos riscos	3,04
20 - Alergias alimentares são mais comumente causadas por alimentos contendo aditivos do que por alimentos naturais	3,81
27 - O plantio de espécies transgênicas deveriam ser proibidos pois não há um consenso da comunidade científica quanto aos riscos que estes representam para a saúde	3,16
32 - Produtos químicos sintéticos incluídos nos alimentos estão causando muitas doenças, como câncer	3,71
36 - Os produtos químicos produzidos pelo ser humano são perigosos	3,61
*37 - Os pesticidas e antibióticos servem para aprimorar o processo de produção de alimentos	2,79
38 - As embalagens plásticas podem causar puberdade precoce e infertilidade	2,54
43 - O mundo livre de produtos químicos seria mais seguro e saudável	3,82

Observação: *Questões cujo sentido foi invertido na análise.

Fonte: Leuven e Eichler, 2020.

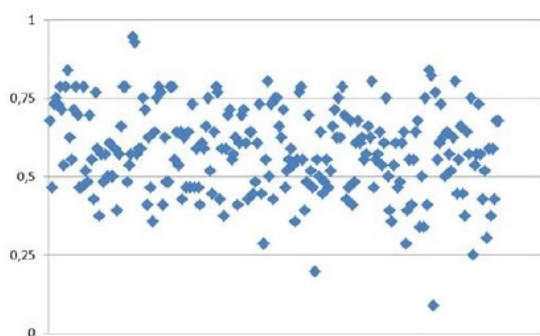
Dentre as questões a afirmação “*O mundo livre de produtos químicos seria mais seguro e saudável*” como sendo a mais quimiofóbica das questões apresentadas. Essa afirmação deixa pouca margem para ponderação, carrega em sua essência uma aversão aos produtos químicos de uma forma generalizada, pois não leva em consideração nenhum tipo de valor positivo atribuído aos mesmos. Nesse sentido, verificou-se que há uma tendência dos estudantes em concordar com essa afirmação. Por análise estatística de variância correlacionamos todas as 44 questões do questionário com esta e obtivemos, justamente, as 14 questões que estavam mais a ela correlacionadas. Posteriormente, analisando as questões sugerimos a criação de um índice de quimiofobia IQ_{fob} , que foi calculado da seguinte forma:

$$IQ_{fob} = (\sum \text{respostas} - 14)/56$$

Onde, 14 é o número de mínimo, ou seja, se todas as respostas fossem 1 (discordo fortemente). E 56 é o resultado da subtração do número máximo, se todas as respostas fossem 5 (concordo fortemente), menos o número mínimo.

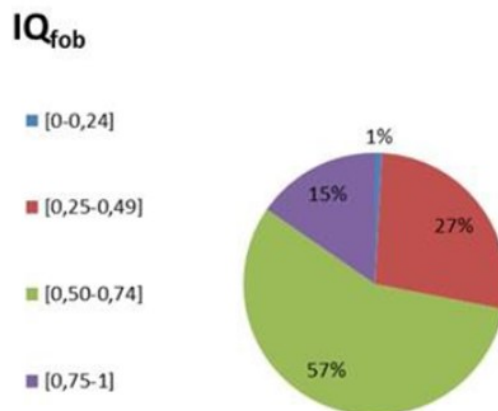
Esse índice de quimiofobia foi utilizado para avaliar a distribuição e dispersão entre os respondentes (228 estudantes de ensino médio de escolas públicas), como pode ser visto na Figura 2. Podemos, então, observar o conjunto de dados que são mais próximos, por exemplo, de 1 ou de 0,75 do que 0,25, no IQ_{fob} . Sujeitos com índice mais próximo de 1 seriam os apresentariam quimiofobia, ou seja, certo receio pela química.

Figura 2 – Dispersão dos dados.



Fonte: Leuven e Eichler, 2020.

Figura 3 – Gráfico de quartis.



Fonte: Leuven e Eichler, 2020.

Depois elaboramos gráfico de frequência, por quartis. Como pode ser visto na Figura 3, o gráfico dividido em quartis permitiu evidenciar a tendência de quimiofobia entre os respondentes do questionário. Com isso, observamos que a maior parte das pessoas tem uma quimiofobia média (com valores entre 0,50 e 0,74 para o IQ_{fob}), ainda que haja um percentual não desprezível de pessoas que apresentariam quimiofobia implícita mais forte (com valores maiores que 0,75 para IQ_{fob}). No artigo em que apresentamos os resultados de nossa pesquisa, indicamos que:

“É possível visualizar (...) [na Figura 3] que 15% dos entrevistados têm $IQ_{fob} \geq 0,75$, ou seja, 35 respondentes tendem a concordar com as afirmações consideradas quimiofóbicas. O quartil que possui o caráter quimiofóbico maior se constitui de 26 meninas e 9 meninos, 23 são estudantes da escola pública e 12 da privada. A idade média dos estudantes é 18,7 anos e a

principal fonte de informação é a internet” (Leuven e Eichler, 2020).

Possibilidades para Novas Reflexões (ou Pesquisas): Outras Tematizações e Redes Sociais.

Eu penso em continuar fazendo análises e reflexões com o tema quimiofobia. Eu estava até discutindo algumas possibilidades e colaborações quando o artigo foi publicado, em 2020, justamente no começo da pandemia. Alguns colegas de outras universidades no Paraná e no interior do Rio Grande do Sul me procuraram e pensamos em desenvolver alguma coisa, que ficou adiada ou arquivada pelo contexto da emergência sanitária.

Uma possibilidade era utilizar esse questionário com 14 questões com novas amostras, mais robustas. Possivelmente para além da participação de estudantes, envolvendo o público em geral, quem sabe com amostras estratificadas, em contextos diversos. Também pensei em trabalhar junto com um questionário de hábitos de consumo de informação, para saber como é que as pessoas consomem informação, principalmente em função das plataformas digitais e das redes sociais. Buscando avaliar, por exemplo, o uso do *TikTok*, do *Facebook*, do *WhatsApp* para a informação. A ideia seria estudar a quimiofobia implícita em relação aos hábitos de consumo de informação das pessoas, de consumo de informação geral, de consumo setorizado de informação, por exemplo, associado à educação, às ciências, etc.

Além disso, eu gostaria de verificar a quimiofobia com outras temáticas. Eu penso em trabalhar com quimiofobia cosmética. Eu li alguns trabalhos sobre o assunto em língua espanhola. Nesse sentido, por exemplo, tem a questão dos produtos utilizados na beleza, no embelezamento, na higiene. Quem sabe seria possível falar de uma quimiofobia de cosmética implícita.

Essa foi a parte inicial da minha apresentação, centrada no tema que produziu o convite para minha exposição: a quimiofobia. Agora passo a fazer a discussão das demais ideias que estão no título do artigo, indicando a preocupação com a Sociedade da Ignorância ou com a indiferença epistêmica.

Porém, Trata-se de Medo ou de Indiferença com a Química (e/ou com a Ciência)?

Voltando a época em que eu estava elaborando o perfil Cientista Didático no *Facebook*, eu também procurei coletar referências de humor. Isso porque o humor nos ajuda a construir determinadas narrativas, que muitas vezes são críticas e antídoto à desinformação, por exemplo. Várias coisas foram encontradas, mas o que me pareceu mais interessante foram os quadrinhos de Randall Munroe, publicados no site <http://xkcd.com>, e para os quais eu não encontrei à época versão em português. Eu traduzi cerca de 40 tirinhas do cartunista e subi para meu perfil, buscando maior engajamento com a página. Entre os quadrinhos traduzidos, destaco um deles, na Figura 4, que gostaria de usar para provocar uma discussão.

Figura 4 – Charge crítica ao empobrecimento da função do jornalismo.



Fonte: <http://xkcd.com>, versão Cientista Didático

Esse *cartum* tem uma ideia que é bem interessante sobre esse tempo de superinformação que vivemos, do imperativo da manifestação e do questionamento em rede social. Note-se que ele usa uma expressão forte: 'ignorância pública'.

A síntese da charge é descritiva de um tipo de atuação contemporânea das empresas de jornalismo. As pessoas se manifestam pelas suas mídias sociais, pelas redes sociais e isso é valorizado em abordagens das notícias. Nesse sentido, podemos encontrar todo um jornalismo, muitas vezes, que é um jornalismo de replicação daquilo que aparece no *Twitter*. É um jornalismo twitteiro. Muitas vezes, é um jornalismo que dá, digamos assim, impulso àquilo que é instagramável, àquilo que aparece bem no *Instagram*. Podemos continuar falando de um jornalismo tiktok, de um jornalismo tiktok.

para falar em outra tecnologia que parece mais usada pelos estudantes do ensino médio.

Percebemos que o próprio jornalismo foi se amalgamando com essas plataformas digitais, com essas plataformas de difusão de informação, de indústria cultural. Isso, possivelmente, tem gerado alguns problemas que podem estar associados inclusive à quimiofobia implícita dos estudantes, que evidenciamos em pesquisas anteriores.

Na época da virada do milênio, havia muita esperança acerca do potencial de transformação das tecnologias digitais. Quando se pensava na influência das tecnologias dos microcomputadores na sociedade, falava-se da necessidade da transição de uma Sociedade da Informação para uma Sociedade do Conhecimento. Quanto proletismo não se fez no campo da educação em função dessas descrições societárias esperançosas...

Porém, já há algum tempo que eu não me furto de enxergar a área de sombras. Por isso comecei a perguntar nos eventos em que sou chamado para falar: *será que nós não vivemos, afinal, numa sociedade da ignorância, ao invés de uma sociedade do conhecimento?*

Essa é uma pergunta retórica e é uma pergunta para nos fazer pensar. É uma pergunta implicante. Eu acho interessante esse tipo de questão porque ela propõe até outro deslocamento para ação docente, para aquilo que nós fazemos muitas vezes nas escolas, nas universidades. Pois na maioria das vezes o que nós fazemos na escola, na universidade, é declarar que ajudamos os estudantes a elaborar conhecimento, a elaborar conceitos, a produzir conhecimento. Assim, a universidade seria um local de produção do conhecimento. É uma forma de ver.

Eu gostaria de complementar, ou fazer lembrar, o que me parece possivelmente a maior responsabilidade atual dos professores. Para mim, não se trata tanto da produção do conhecimento, mas muito mais da mitigação da ignorância. Pois justamente há quem entenda que no tempo da sociedade super-hiper-turbo-mega-informacional, nós temos um excesso de informação, com a qual não damos mais conta da informação toda.

Eu tenho usado uma metáfora em sala de aula, nas cadeiras sobre a Sociedade de Ignorância que eu tenho lecionado no PPG Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Eichler, 2023). É como se vivêssemos na famosa esquina *Times*

Square. Eu nunca estive em Nova Iorque, também nunca estive no Japão. Mas pelas representações fílmicas, a gente pode ver aquela coisa cheia de *outdoors* luminosos nas esquinas. Em Nova Iorque, *Times Square* tem várias esquinas, tem diversos *outdoors*, muitos luminosos. É muito estímulo. Na maior parte das vezes, nós não damos conta desse excesso de estímulos. Esse excesso de estímulos seria, talvez, a causa de determinadas aversões, porque precisamos selecionar o que prestar atenção e o que recusar. Pode ser, inclusive, uma manifestação de segurança psicológica, de resguardo psicológico, eu me recolho àquilo que eu conheço. A gente prestaria mais atenção a um tipo de informação específica e rejeitaria a informação em excesso, por exemplo, a informação científica. Poderia, assim, haver uma orientação perceptiva e interpretativa, levando a uma postura: aquilo que eu desconheço, eu tenho aversão, porque é muito estímulo.

Dessa forma, o excesso de informação está muito associado, por exemplo, às discussões sobre a sociedade da ignorância. Eu tenho divulgado muito o livro “La Sociedad de la Ignorancia y otros ensayos” (Brey, Innerarity e Mayos, 2009; sem tradução para o português). Nesse livro, Antoni Brey descreve a Sociedade da Ignorância, Daniel Innerarity vai problematizar a Sociedade do Desconhecimento (posteriormente ele ampliou essa discussão em livro lançado em 2022) e Gonçalo Mayos vai escrever sobre a Sociedade da Incultura. O livro é composto de três ensaios que descreveriam a SIDI, Sociedade da Ignorância, do Desconhecimento e da Incultura. Esse livro tem ajudado a ilustrar uma perspectiva, que eu costumo chamar de manifestação do mundo bizarro da sociedade do conhecimento. Eu tenho convidado meus estudantes de pós-graduação a focar nessa manifestação do mundo bizarro, ou seja, em utilizar o mundo bizarro como um espelho, visando observar nele a reflexão de nossa própria realização como humanos.

Vale lembrar que essa questão sobre a Sociedade da Ignorância, também, está em certas manifestações sobre aquilo que é chamado de explosão de ignorância. Há mais de cinquenta anos, o engenheiro aerodinâmico o Julius Lukasiewicz escreveu um artigo em que problematizava a explosão de ignorância que vivemos na sociedade industrial (Lukasiewicz, 1972), como um efeito colateral da explosão do conhecimento.

Sobre essa explosão, eu costumo fazer uma comparação em relação, por exemplo, à época da enciclopédia. Quando a enciclopédia francesa foi produzida por D'Alembert e Diderot, no Século XVIII, ela tinha um certo número de volumes. Ao final

do projeto, 35 volumes, 71.818 artigos e 2.885 ilustrações. Muitas pessoas adquiriam a enciclopédia por *status social* e a colocavam em prateleiras ou sobre a lareira para as visitas verem o conhecimento que mobiliava a casa. Não que elas dominassem o conteúdo, mas justamente para a pessoa mostrar que tinha dinheiro pra comprar o volumoso compêndio (mais ou menos como fizeram tantas pessoas em *lives* durante a pandemia de Covid-19, que mostravam imagens de fundo cheia de livros).

Para além do exibicionismo pequeno burguês, pode-se considerar o projeto de leitura, por exemplo, de um jovem de 15 anos na época. Se ele quisesse, possivelmente ele chegaria por volta dos 30/35 anos tendo lido toda a enciclopédia, tendo lido todos os livros clássicos da literatura. Possivelmente até o final do Século XIX, a pessoa poderia com um projeto de leitura, no decorrer da sua vida, chegar lá, *ler tudo*. Por vontade e por esforço, seria possível chegar à fronteira do conhecimento com cerca de 40 anos de idade. Poderia ser um polímata, ser um grande sábio e ter conhecido tudo o que se escreve sobre qualquer coisa, ou sobre tudo.

Agora isso parece impossível.

Com a quantidade de informação que se produz hoje em dia é impossível saber tudo sobre tudo, ou até, tudo sobre qualquer coisa. Há quem diga que saber tudo sobre alguma coisinha já é muito complicado, inclusive. Isso está bem demonstrado em dois artigos de Joachim Schummer (1997a e 1997b), nos quais ele faz análises de estudos cienciométricos da química. Em um desses artigos, Schummer (1997a) demonstra a dificuldade em lidar com o conhecimento sobre o aumento exponencial da identificação e síntese de compostos químicos. Ou seja, entre 1800 e 1995, cresceu de maneira tão grande a quantidade de moléculas, que muitas vezes um próprio químico não dá conta de saber química.

Lembro que o artigo apresenta dados até o ano de 1995. Imagine-se, então, o crescimento exponencial nesses quase 30 anos. O que se passou? Que outras coisas surgiram? Que outras moléculas foram apresentadas? Que outras classes de moléculas?

É evidente que, como químico, tem muitas rotas e matérias que foram produzidas de lá pra cá que demonstrariam meu completo desconhecimento sobre uma série de coisas da química, porque simplesmente eu não consigo acompanhar. E para conseguir acompanhar, a pessoa que trabalha em uma área de fronteira,

muitas vezes não tem condições de acompanhar áreas de lateralidade e de contiguidade com aquilo que ela estuda.

No outro artigo da série, Schummer (1997b) discute a produção de moléculas e pondera sobre os objetivos e métodos da produção de novas substâncias químicas. Com isso reflete sobre a aparência de que sempre estamos agregando alguma adjetivação à química.

É interessante verificar como isso pode estar relacionado ao medo da química. Bensaude-Vincent (2005) aborda essa questão da adjetivação, sugerindo que se já é muito difícil para o público geral acompanhar a química, o que dizer das novas adjetivações que aparecessem constantemente.

Atualmente, um adjetivo novo que parece ser adicionado à quase tudo que é químico é 'verde'. São tantos usos que talvez eu tenha dificuldade de entender bem, ou nem sei mesmo se entendo direito o plástico verde, o hidrogênio verde, a química verde. Ainda mais que esses adjetivos por vezes não vêm da ciência, mas da tecnologia ou, melhor, do *marketing* das tecnologias. Se como químico eu indico certo desconforto com o adjetivo, imagine o público em geral.

Continuando a adjetivação de tudo dessa maneira, daqui a pouco o que é verde parece ser bom e o que não é verde ruim. Não sei qual seria o oposto de verde, mas posso arbitrar que seria o cinza, como ilustração colorida do contrário. Assim, se temos a *green chemistry*, inovadora e amigável ecologicamente, teríamos a *grey chemistry*, a química usual. Quando se rotula algo como verde e se dá um valor positivo a isso, por efeito colateral se torna cinza (e desvalorizado) aquilo que não recebe o rótulo verde. Simplificando, a química verde é boa, o resto é ruim. Mas como o que é verde é a exceção, a química na verdade toda é ruim.

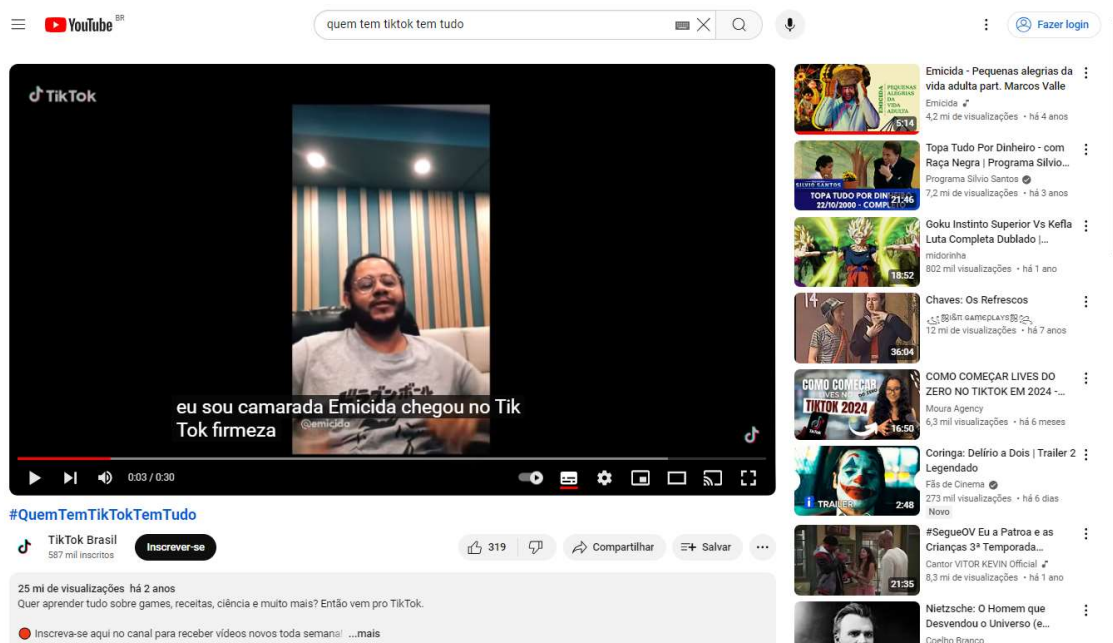
Exagero? Simplista? Ou típico da orientação de pensamento na época das plataformas digitais?

A Indiferença Epistêmica nas Plataformas Digitais e Redes Sociais.

Uns meses antes da apresentação desta palestra, em setembro de 2021, chamou-me muita atenção uma propaganda do *TikTok* em televisão aberta, vide Figura 5. No dia seguinte à apresentação do comercial, eu encontrei o vídeo no perfil oficial do *TikTok* do *YouTube*. O vídeo tinha poucas visualizações, talvez dezenas de milhares apenas. Quando eu montei a apresentação para a palestra na UEMG, nove meses depois, já

tinha mais de 35 milhões de visualizações (número que não aumentou muito, adicionando apenas cerca de 10 mil visualizações nos últimos dois anos). Pode-se dizer que esse vídeo viralizou entre 2021 e 2022.

Figura 5 – Captura de tela de propaganda do TikTok no YouTube (em 29/07/2024).



A campanha de publicidade teve um nome forte #QuemTemTikTokTemTudo. O vídeo tem apenas 30 segundos. O seu conteúdo é impressionante pela síntese. Ele mostra, inclusive, como o *TikTok*, em sua divulgação publicitária, pretende, inclusive, substituir (ou no mínimo concorrer com) a ideia da escola, a ideia da difusão da divulgação científica, entre outras.

O *TikTok* é o bom, é o canal, é a plataforma onde tem tudo, e “no TikTok você aprende junto” (que deve ser um contraponto publicitário a uma ideia/mito de aprendizagem escolar regular, onde se aprenderia sozinho). No *TikTok* se aprende tudo, até ciências. O comercial mostra uma breve passagem de Iberê Tenório fazendo divulgação científica.

Eu entendo que esse vídeo vale uma análise de conteúdo (e, também, de discurso), mas isso seria objeto para outro texto futuro. O que eu posso dizer é que tenho usado esse vídeo em aulas de graduação, visando problematizar a relação das plataformas digitais com a educação escolar.

O *TikTok* é, possivelmente, o maior exemplo de planificação, de achatamento, de superficialização ou de minimização da informação, da divulgação de saberes e de conhecimentos. Infelizmente, ele é entretenimento e fonte de informação para tantos escolares. Obviamente, essa não é a tecnologia e a ferramenta exemplar, padrão, prototípica das plataformas digitais. O exemplo aqui é anedótico, pois ele pareceu poderoso e até pernicioso, ainda mais que dizem que essa é uma mídia viciante.

Quando me confronto com as sombras, presto atenção naquilo que é sombreado pelas luzes. Procuro ver ou pensar naquilo que é decorrente da expansão do conhecimento, a hiperexpansão da ignorância. Eu tenho lido sobre essa dificuldade que nós temos contemporaneamente não só de solucionar, por exemplo, os problemas do conhecimento, mas identificar a questão da ignorância, do desconhecimento e da incultura que convergem na desinformação. Busco discutir a questão sobre o conhecimento não apenas o valorando para o bem, mas pensando o conhecimento para o mal. Dito em outras palavras, tenho tido interesse pela deformação do conhecimento, não apenas por sua construção. Pode-se dizer que eu tenho pretendido problematizar a desconstrução informativa, ou a deformação informativa.

Na procura por autores para adensar minhas reflexões, encontrei o filósofo queniano Quassim Cassam, que discute justamente a questão dos vícios. Cassam (2019) vai para além das virtudes do saber e escreve sobre os vícios epistêmicos, focando os vícios do pensar, da mentalidade, da mente. Ele propõe uma discussão que tenho dúvida sobre a precisão do termo usado em português em tradução feita em Portugal, trata-se dos problemas do descaso epistêmico (Cassam, 2018). O descaso epistêmico é uma postura da pessoa que não se importa com o conhecimento.

O termo original é ‘insouciance’; para o inglês é um galicismo. A palavra é a mesma em francês ‘insouciance’. São muitas as possíveis traduções do termo original em francês (e em inglês) para o português, entre as alternativas temos: descuido, negligência, despreocupação, imprudência, indiferença, irresponsabilidade, etc. Talvez a postura seja bem entendida com a variação portuguesa ‘descaso’, mas me parece que a ideia de ‘indiferença’ pode marcar melhor a ideia para nós brasileiros. Por isso prefiro falar sobre a indiferença epistêmica.

Seria preciso conhecer e entender a pessoa que é indiferente. Se eu sou indiferente a algo, aquilo não me importa. Porque o descaso parece mais próximo da ideia de negligência: “eu sei que existe, mas não quero saber (e tenho raiva de quem sabe)”. Mas isso me parece diferente da ideia mais simples: “eu não quero saber (e tenho raiva de quem sabe)”. Por isso, a negligência ou o descaso por uma coisa que é diverso da indiferença por essa mesma coisa.

Na França, há uma expressão que se usa associada, por exemplo, a esse pensamento de indiferença na juventude, nos adolescentes, que é muitas vezes bem discutido e chamado de ‘*je m’en fous*’. Daí deriva um substantivo, o ‘*je-m’en-foutisme*’. Em muitos lugares francófonos, discute-se isso como um comportamento adolescente ou um comportamento associado ao sujeito escolar. Um sujeito que não se interessa por muitas coisas e que, no limite, não se interessa por nada. O desinteresse é uma manifestação do sujeito, ou uma postura segundo Cassam (2018).

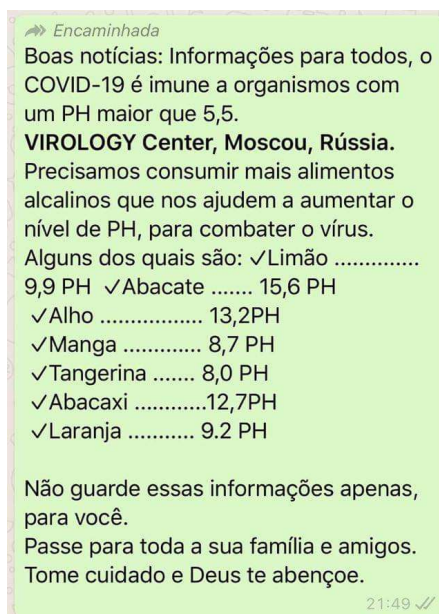
A expressão em francês poderia ser traduzida para o português como ‘eu não tô nem aí’, como o substantivo ‘não-tô-nem-aísmo’. A postura do sujeito seria: “eu não tô nem aí pra essas coisas”. Há diferenças entre as ideias de “não quero nem saber” e de “não me interessa”. Porque em “eu não quero nem saber”, eu reconheço a existência de alguma coisa. Agora, se eu sou indiferente, as coisas não me interessam, nem me importam a sua própria existência.

Cassam (2018 e 2019) indica que isso tipo de postura tem sido muito evidente e impulsionado contemporaneamente. Há hoje em dia muito desinteresse, principalmente o desinteresse epistêmico.

Esse tipo de comportamento (ou de postura) foi muito evidenciado durante a Pandemia de Covid19 (Araújo e Eichler, 2022). Os exemplos para apresentar são diversos, mas escolhi um que está muito bem registrado.

Muitos leitores devem ter recebido ou visto a imagem que está na Figura 6, que viralizou em redes sociais e pelo *WhatsApp* logo no começo da pandemia. A mensagem sugeria a necessidade do consumo de alimentos alcalinos, porque esses alimentos ajudariam a aumentar o pH do sangue. Com o sangue alcalino estaríamos protegidos da Covid19. Sem discutir a polêmica desse nexos causal (que desconsidera o efeito tampão dos sistemas fisiológicos), pode-se ver uma lista de alimentos com a indicação de seus pHs.

Figura 6 – Imagem com notícia falsa que viralizou no WhatsApp.



Vários alimentos dessa lista teriam um pH alcalino. Por exemplo, está na lista o limão. Seguindo o raciocínio bizarro: “O limão, que tem um pH 9,9, vai ajudar a alcalinizar o sangue”. Limão, uma fruta reconhecidamente azeda, com pH de 9? Não se nota o paradoxo? O que é azedo? O que é ácido? O que é pH? O que significa esses valores de pH? Pode haver um pH de 15,6 como o abacate?

- “Ah, eu não-tô-nem-aí”, vou repassar a mensagem para minha lista de contatos; talvez tenham pensado tantos que viralizaram a mensagem.

Para concluir, uma anedota. Uma colega professora de química me contou, em uma atividade de formação continuada, que outra professora de seu colégio mostrou essa mensagem em reunião de professores, mas sem o devido sentido ridículo, indicando a correção da mensagem como um alerta e uma recomendação que todos deveriam seguir. Minha colega professora de química tentou explicar química para a outra professora. A tentativa não foi bem-sucedida, afinal “professor de química não sabe tudo” e “olha aqui, ó, recebi na lista do *WhatsApp* e o cara russo lá, deve saber do que tá falando, né?”. Os argumentos sobre conhecimentos de química não foram suficientes para a mudança de postura.

O saber químico foi desautorizado por aquilo que é visto em uma rede social, em uma plataforma digital a qual a pessoa adere e manifesta confiança. Pode ser uma disfunção, pode ser uma patologia. De qualquer jeito, isso tem sido um problema

bastante grande com que se deparam professores, seja com alunos, seja com colegas professores de outras áreas do conhecimento.

Considerações finais: Engrenagens da Voragem e sua Necessária Superação.

Restaria saber por que essa postura tem sido tão prevalente em muitas pessoas. De acordo com Cassam (2019), por que são tão manifestos os vícios epistêmicos? Por que a indiferença epistêmica tem sido tão notória e cada vez mais frequente? Essas são perguntas importantes, pois esse tipo de postura pode influenciar cada vez mais a adesão às nossas aulas de química. Alguns autores indicam que esses vícios epistêmicos teriam a ver com uma certa engrenagem, com uma determinada maquinaria, que alguns autores atribuem inclusive aos engenheiros do caos (Da Empoli, 2019).

Na Figura 7 busco representar algumas dessas engrenagens de desinformação. Por exemplo, a maquinaria faz com que rodem certas teorias da conspiração. Podemos lembrar, por exemplo, as ideias bizarras que rodaram durante a Pandemia de Covid19, com aquelas coisas muito criativas: “os chineses vão nos teleguiar com os chips que estão colocando nas vacinas”.

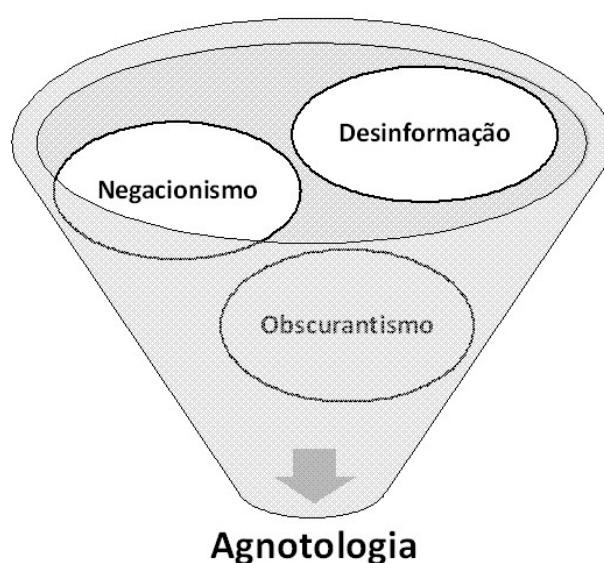
Figura 7 – Engrenagens de desinformação na Sociedade da Ignorância.



Isso já parece bem registrado. Por exemplo, conhece-se o papel do algoritmo, do sistema de recomendação do *YouTube* em entregar para a pessoa aquilo que ela estaria buscando. O caso da Terra Plana parece exemplar. Se você começa a procurar sobre o assunto no *YouTube*, logo os vídeos começam a ser apresentados de forma mais frequente. Esse caso é uma grande teoria da conspiração: “a NASA está conspirando para nos fazer crer que a Terra seria um globo, o que se sabe que é errado, pois a Terra é plana”. Então, o próprio sistema de recomendação entrega o cientificismo bizarro, entrega a informação bizarra que a pessoa, eventualmente, estaria procurando. Por quê? Porque é o sensacionalismo que gera clique, gera tempo de permanência na plataforma, gera exposição para os anúncios que são veiculados na plataforma. O mais grave é que isso não parece inócuo, pelo contrário pode ser grave e destrutivo.

Com a Figura 8 busco representar a ação destrutiva da ignorância impulsionada. Nesse ponto da discussão, proponho uma imagem que seria o inverso da ideia do construtivismo. Quando se ilustra os caminhos da compreensão da(s) ciência(s), muitas vezes, surge a potência da imagem do vórtice. Por essa imagem, a construção do conhecimento é descrita em uma espiral helicoidal, com uma figura ascendente. Um epistemólogo que ajudou a compreender a construção do conhecimento a partir dessa metáfora da espiralidade ascendente do foi Jean Piaget. Em um dos últimos de seus livros, Piaget e Garcia (1983) sugerem a representação do conhecimento na figura do vórtice (da espiral helicoidal ou da helicoidal espiralada), que cada vez ampliava mais quanto mais altos eram os seus patamares. Essa parece uma metáfora boa para descrever o conhecimento.

Figura 8 – A voragem da agnotologia.



Porém, justamente, eu busquei encontrar uma metáfora para descrever a outra questão, que não é essa associada ao conhecimento, mas sim àquela associada à difusão da ignorância. Proctor e Schiebinger (2008) propuseram a palavra ‘agnotologia’ para descrever aquilo que seria complementar à epistemologia. Se a epistemologia é o estudo do conhecimento (ou o estudo do conhecimento científico, ou do conhecimento constituído, etc.), a agnotologia seria o campo de estudos para compreender a ignorância engendrada, a ignorância impulsionada, a ignorância sintetizada, a ignorância disseminada. Parece-me que a melhor ideia é mesmo aquela da ignorância engendrada, por isso que na Figura 7 se mostram engrenagens que engendram a ignorância.

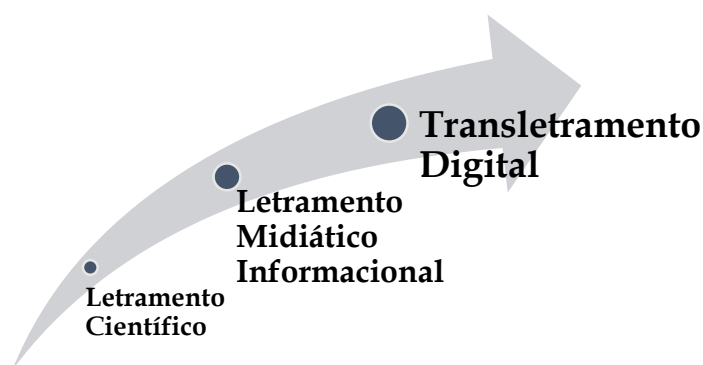
Visando a ilustração da agnotologia proponho uma figura de tipo vórtice, mas invertida. Se a figura construtivista é ascendente, a figura da agnotologia deve ser descendente. A figura descendente tem vários nomes, redemoinho ou torvelinho, por exemplo. Em língua inglesa, o termo usado é ‘vertigo’, que pode ser traduzido para ‘vertigem’ em língua portuguesa. Mas a palavra ‘vertigem’ muitas vezes não nos traz a imagem de queda que a palavra ‘vertigo’ parece trazer em língua inglesa.

Parece-me que a palavra mais adequada para descrever essa figura descendente é ‘voragem’. A voragem é alguma coisa que tem um aspecto descendente. Na Figura 8, sugiro que o acúmulo da desinformação, que a aglutinação do negacionismo, que a produção do obscurantismo está nos digerindo em uma produção engendrada de ignorância. Essa voragem está nos sorvendo, nos sugando,

nos consumindo. Espero que seja realmente apenas uma metáfora, uma forma de nos ajudar a entender as coisas.

Ao final, pode-se perguntar: como superar esse quadro? Entendo que esse é tema para uma próxima discussão, para um próximo texto, resultado de novas especulações e de vivências pedagógicas. Mas para não me furtar a alguma indicação, sugiro que umas formas de superar isso, para quem ainda tem fé no aspecto transformador da educação, é fomentar e investir cada vez mais nos múltiplos letramentos. Isso é necessário fazer, mas talvez não seja suficiente. Conforme ilustro na Figura 9, podemos seguir em um caminho que vá do letramento científico, passe pelo letramento midiático informacional, e chegue na união desses letramentos, naquilo que alguns autores têm chamado de transletramento digital.

Figura 9 – Ações necessárias (mas talvez não suficientes) para a mitigação da ignorância contemporânea.



E esse é, eu creio, um investimento necessário das atividades do campo da educação, da educação em ciências, da didática em ciências para os próximos anos. Tomara que tenhamos sucesso!

REFERÊNCIAS

Araújo, L. G. L. & Eichler, M. L. (2022). O descaso epistêmico diante da pandemia de COVID-19 no Brasil. *Revista Thema*, 21, 174-189.

Bensaude-Vincent, B. (2005). *Faut-il Avoir Peur de la Chimie?* Paris: Seuil.

Brey, A.; Innerarity, D.; Mayos, G. (2009) *La Sociedad de la Ignorancia y otros ensayos*. Barcelona: Infomania.

Cassam, Q. (2018). Descaso epistêmico. *Crítica*. Tradução de Desidério Murcho. [Documento digital em: <https://criticanarede.com/descaso.html>, acessado em 29/07/2024].

Cassam, Q. (2019). *Vices of the Mind: from the Intellectual to the Political*. Oxford: University Press.

Da Empoli, G. (2019). *Os engenheiros do caos: Como as fake news, as teorias da conspiração e os algoritmos estão sendo utilizados para disseminar ódio, medo e influenciar eleições*. Vestígio Editora.

Eichler, M. L. (2019). Uma aproximação pouco usual: a epistemologia de Jean Piaget e a Filosofia da Química. In: Jackson Góis; Marcos Antonio Pinto Ribeiro. (Org.). *Filosofia da Química no Brasil* (p. 123-142). Porto Alegre: Fi.

Eichler, M. L. (2023). Celebrar a resistência: a experiência de discussão de livros na voragem. *Revista Debates em Ensino de Química*, 9, 280-293.

Eichler, T. Z. N. & Eichler, M. L. (2021). Química e arte no processo de curadoria educacional. *Debates em Educação*, 13, 216-243.

Eichler, T. Z. N.; Eichler, M. L.; Del Pino, J. C. (2023). Serendipidade e Arte na Educação em Química: apresentando a wikiArt, uma enciclopédia de artes visuais. *Revista Debates em Ensino de Química*, 9, 92-106.

Entine, J. (2011). *Scared to Death: How Chemophobia Threatens Public Health*. Nova Iorque: The American Council on Science and Health.

Feillet, P. (2012). *Nous aliments sont-ils dangereux? 60 clés pour comprendre notre alimentation*. Versalhes (França): Éditions Quae.

Leuven, A.F.R. & Eichler, M. L. (2020). A quimiofobia implícita na percepção de estudantes de ensino médio acerca da ciência e da tecnologia dos alimentos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 13, 170-189.

Lukasiewicz, J. (1972). The Ignorance Explosion: a contribution to the study of confrontation of man with the complexity of science-based society and environment. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 34(5 Series II), 373-391.

Piaget, J. & Garcia, R. (1983). *Psychogenèse et Histoire des Sciences*. Paris: Flammarion.

Proctor, R. & Schiebinger, L. (2008). *Agnotology. The making and unmaking of ignorance*. Stanford: University Press.

Raupp, D. & Eichler, M. L. (2012). A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. *RENTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10, 1-10.

Schummer, J. (1997a). Scientometric studies on chemistry I: the exponential growth of chemical substances, 1800-1995. *Scientometrics*, 39, 107-123.

Schummer, J. (1997b). Scientometric studies on chemistry II: Aims and methods of producing new chemical substances. *Scientometrics*, 39, 125-140.

Schummer, J.; Bensaude-Vincent, B.; Van Tiggelen, B. (2007). *The Public Image of Chemistry*. Singapura: World Scientific Publishing.

AUTOR

Marcelo Leandro Eichler, possui Licenciatura em Química (1997), mestrado em Psicologia (2000) e doutorado em Psicologia do Desenvolvimento (2004), obtendo todos os títulos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Lecionou em outras quatro universidades públicas (UERGS, UFBA, FURG e UFSC) e, atualmente, é professor adjunto do Departamento de Química Inorgânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), docente permanente dos programas de pós-graduação em Educação (UFRGS) e em Educação em Ciências (UFRGS/UFSC/UNIPAMPA) e coordenador da AEQuins (Grupo de Pesquisas em Educação Química e Áreas Afins, cadastrado no DGP/CNPq). Foi coordenador local do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (2017-2018) e coordenador dos cursos de química da UFRGS (2019-2020). Foi bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora entre 2010 e 2020; é bolsista de Produtividade de Pesquisa desde 03/2022. As suas atividades de pesquisa e de inovação estão relacionadas com a disseminação das tecnologias de informação e comunicação na educação científica e tecnológica. Também tem interesse pelos estudos de agnotologia e pela tematização e atualização do projeto de pesquisa de Jean Piaget. Possui experiência nas áreas de psicologia da educação e de ensino de química, atuando principalmente nos seguintes temas: epistemologia genética, psicologia ambiental, didática das ciências, informática educativa e formação de professores. E-mail: marcelo.eichler@ufrgs.br.