

## Educação química e pensamento latouriano: uma possível articulação

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo traçar uma possível articulação entre o pensamento latouriano e a prática e pesquisa no campo da educação química a fim de oferecer um subsídio a-epistemológico e heterogêneo para multiplicar e matizar a gama de olhares e abordagens investigativas nesta área. Como este pensamento não é de uso habitual, ao menos entre educadores químicos, inicialmente foram expostos alguns conceitos-chave do trabalho latouriano para habilitar o seu diálogo com a educação química. Posteriormente, com base nos conceitos apresentados, a seguinte possibilidade de contribuição do pensamento do filósofo às investigações na área da educação química foi delineada: a recuperação do papel dos actantes não humanos no processo educacional ao lhes devolver o reconhecimento de sua agência e mediação. Pensar a educação química a partir desta articulação permite passar ao largo da visão epistemológica de que qualquer atividade seja defendida com base em sua produção conceitual e teórica, em suas verdades encaradas como prontas e acabadas. Ao invés disso, pretende-se considerá-la como uma prática de mediação que ocorre nas micropolíticas que estão em jogo e requerem um gasto energético de uma série de coisas conectadas e agenciadas por entidades que mobilizam recursos a fim de instaurá-la e de mantê-la dentro da rede a que pertence. Esse olhar abre um leque de possibilidades de investigação em direção à heterogênesse das práticas educacionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Química. Bruno Latour. Teoria Ator-Rede. Humano. Não humano.

**Cristiane Beatriz Dal Bosco**

**Rezzadori**

[crezzadori@utfpr.edu.br](mailto:crezzadori@utfpr.edu.br)

[orcid.org/0000-0003-0227-7591](https://orcid.org/0000-0003-0227-7591)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil

**Moisés Alves de Oliveira**

[moises@uel.br](mailto:moises@uel.br)

[orcid.org/0000-0003-0102-9385](https://orcid.org/0000-0003-0102-9385)

Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil

## À GUIA DE INTRODUÇÃO

Engana-se quem pensa que este texto, fruto de um estudo de doutoramento, é mais uma reflexão sobre a educação química do tipo que pretende lançar uma fórmula, um manual, uma nova verdade, um novo modismo que possa “resolver as (assim chamadas) mazelas sociais pela via educacional” (VEIGA-NETO; RECH, 2014, p. 71). Não pretendemos, tampouco, realizar uma grande revolução educacional e implementar uma prática educacional e um currículo alternativos, melhor e mais fortes a partir da aglutinação de um punhado de textos de distintos autores ou de algumas formas convencionais de pensar determinadas práticas educativas.

Nossa questão é bem mais modesta. A partir do trabalho coletivo realizado dentro de um grupo de pesquisa, do encontro improvável de potentes materiais, das inúmeras trocas realizadas entre pesquisadores, em que a (re)leitura, a (re)visão, a (re)contextualização, a (re)avaliação e a (re)escritura de costuras teóricas e ensaios foram nossas inseparáveis e fiéis companheiras, apresentamos aquilo que traduzimos como sendo uma definição sintética deste trabalho: um exercício teórico, com rubrica própria, que consiste em conectar o pensamento do filósofo francês Bruno Latour e a prática e pesquisa no campo da educação química a fim de ensaiar a possível fecundidade de tal articulação.

Nossa proposta, portanto, é estudar a obra de Bruno Latour para realizar aquilo que consideramos ser um trabalho de teoria (LARROSA, 2002, p. 35) da educação química. Ou seja, uma ação de reflexão que pretende questionar e reorientar formas dominantes de pensar e de escrever em um campo determinado com o intuito de liberar o fluxo do pensamento, fazer emergir novas possibilidades, sensibilidades e caminhos a seguir ou, conforme afirma Gallo (2013, p. 11), “trazer conceitos e provocações que nos permitam, de novo, pensar a educação” química.

Para tanto, buscamos inspiração nos textos<sup>1</sup> produzidos por pesquisadores que procuram problematizar práticas e teorias educacionais a partir de pensadores que na sua grande maioria nunca tiveram como principal pretensão realizar uma interface com temáticas da educação, muito menos com a educação química especificamente. Assim como Foucault, Deleuze, Nietzsche e tantos outros pensadores nunca voltaram seu olhar para o campo educacional e hoje suas contribuições podem ser utilizadas para descrever, analisar ou problematizar suas práticas, políticas e discursos, Latour, em seus trabalhos no âmbito dos Estudos de Ciência e Tecnologia também não teve este objetivo. Se esta aproximação ocorreu, foi de forma marginal. Essa passagem tem sido entretecida vagarosamente, nos últimos anos, por educadores e, mais lentamente ainda, por educadores químicos.

Mas por que problematizar educação química e Bruno Latour? Como um filósofo que nunca se debruçou sobre as questões educacionais, pelo menos não diretamente, poderia nos ajudar em tal empreitada?

Recorremos ao professor Sílvio Gallo (2013, p. 9), ao escrever sobre as possíveis interfaces entre o filósofo francês contemporâneo Gilles Deleuze com temáticas da educação, para defender a ideia de que

não apenas aqueles que se puseram a pensar e a escrever sobre educação têm algo a dizer aos educadores; ousadamente, diria que talvez aqueles que não explicitamente se debruçaram sobre a problemática educacional tenham

mais a dizer aos educadores do que podemos imaginar. A razão disso? O inusitado. O imprevisto. O diferente.

Nesse sentido, a ampla produção de Bruno Latour também nos autoriza a pensar o inusitado, o imprevisto, o diferente e a dizer que muitos podem ser os caminhos a serem trilhados com vistas à articulação almejada. A escolha desse pensador edificante e reativo, que emergiu do pós-estruturalismo francês, pode ser justificada também por aquilo que ele nos autoriza a refletir a cada encontro que temos com a sua extensa, interessante e produtiva obra ao longo de anos de estudo. O seu pensamento tem funcionado para nós como um potente subsídio a-epistemológico e heterogêneo que possibilita problematizar a prática e a pesquisa no campo da educação química para além das supostas essências, das metanarrativas tão ubíquas e de um conjunto de verdades consagradas pela tradição científica advindas do racionalismo acadêmico e que acaba por suprimir o caráter construído e frequentemente contestado da organização e da prática escolar.

À vista disso, nosso envolvimento com as discussões latourianas tem nos feito refletir que o seu pensamento é uma abordagem produtiva para ser adotada em nossas pesquisas ditas educacionais, pois ela possibilita desconfiar das verdades que costumam ser dadas como naturais. E a educação e, no nosso caso, a educação química passou a ser, para nós, motivo de desconfiança, especialmente no que diz respeito às dicotomias amplamente difundidas pela modernidade, como, por exemplo, a ideia de que aos sujeitos são conferidas liberdade e autonomia enquanto os objetos são governados pela necessidade e determinação, ou ainda, que “o aluno é um tábula rasa e o professor único detentor do saber; a escola é o único local de aprendizagem e toda e qualquer aprendizagem fora dela é desconsiderada e não é válida” (OLIVEIRA; PORTO, 2016, p. 14); entre outras.

Dessa forma, acreditamos que há questões dentro do pensamento latouriano que valem a pena serem escarafunchadas, enquanto uma possibilidade sobre como constituir um olhar para a prática investigativa em educação química neste século XXI. Logo, optamos por avançar neste território e investir em um pensamento que pudesse revisitar o campo em educação química à luz das discussões teórico-metodológicas propostas por Latour que, conforme procuraremos demonstrar ao longo deste trabalho, é fecundo, traz ferramentas, vieses e sensações diferentes.

Além disso, conforme defende Wortmann (2002, p. 179), Bruno Latour é “entre os estudiosos da ciência ligados aos *Science Studies*, o que tem maior número de textos traduzidos no Brasil”. Seu pensamento tem interessado estudiosos sobre o tema e influenciado direta ou indiretamente análises em distintas áreas do conhecimento, ao visualizarem na noção de rede novos *insights* para que se possa compreender o mundo onde vivemos a partir “de um novo paradigma, ligado, sem dúvida, a um pensamento das relações em oposição a um pensamento das essências” (PARENTE, 2013, p. 9).

A partir de um levantamento realizado no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, conseguimos perceber que no campo educacional, dos anos noventa até os dias atuais, vinte e quatro trabalhos de mestrado e dezessete de doutorado adotaram o referencial teórico-metodológico proposto por Bruno Latour. Destes, apenas dois trabalhos de mestrado e um de doutorado, na área da educação

química, preocuparam-se com os dinamismos das redes e com “a navegação nos mares inexplorados das agregações” (DI FELICE, 2013, p. 16).

Acreditamos que esse número reduzido de trabalhos pode ser justificado pela pouca visibilidade que a comunidade que estuda a educação química no Brasil dá aos processos agonísticos, uma vez que as discussões propostas se deslocam mais para as questões da emancipação do que para a compreensão a respeito dos nexos entre conhecimento e poder. Defendemos também que o papel político, sua dimensão mais humana, os jogos de poder, os recursos de justificação e tradução parecem não chamar a atenção dessa comunidade, corroborando para a defesa de que da maneira como ela vem sendo pensada, dá-se pouquíssima visibilidade a uma prática educacional como um fluxo mais realista e articulado a uma teia social, deixando uma lacuna importante na compreensão dos seus processos produtivos.

Frente ao exposto, para cumprir com aquilo que propomos, este texto está organizado em três partes: esta apresentação da proposição do trabalho, uma seção que aborda o flexuoso e complexo pensamento latouriano e outra que apresenta aquilo que consideramos ser uma possível articulação entre esse pensamento e a prática e pesquisa no campo da educação química.

No que tange à metodologia, realizamos uma ampla revisão bibliográfica e uma leitura aprofundada de boa parte da vasta obra de Bruno Latour, dos textos de seus comentadores, assim como de alguns pensadores que antecederam e serviram de alicerce para que o filósofo desenvolvesse sua teoria. Esse material funcionou como valiosos instrumentos mediadores, ou, para ser fiel a Latour, como entidades que “transformaram, traduziram, distorceram e modificaram o significado ou os elementos que supostamente veicularam” (LATOURE, 2012b, p. 65).

Assim como uma formiga ou abelha (ALLAIN, 2015, p. 18) seguem os rastros dos feromônios depositados por suas companheiras em uma trilha, procuramos farejar as pegadas deixadas por Bruno Latour ao longo da sua história para mostrar, em linhas gerais, o pensamento de um dos autores mais influentes e prósperos da atualidade.

Apresentado o criador e a criatura, resta-nos abrir a caixa de Pandora para apresentar aquilo que com Bruno Latour, contra ele ou a partir dele somos capazes de pensar em termos de educação química. Para este momento da nossa trajetória apresentamos uma provocação que pretende pensar na contribuição e a equipolência existente entre humanos e não humanos em um campo tão vivido como o da educação química que é permeado por inúmeros objetos técnicos que se constituem matéria de interesse dentro das práticas e pesquisas neste campo desde sempre. Para tanto, buscamos argumentos que nos possibilitem defender uma possível conexão simétrica humano-não humano ao invés da pura e simples relação humano x não humano.

Para a teoria clássica da ciência, sujeito e objeto são entendidos dentro de um separatismo no qual o antropocentrismo prevalece e o objeto, que já é dado *a priori*, é considerado apenas um mero intermediário, um artefato para que os objetivos educacionais possam ser atingidos. Ou seja, “sujeito e objeto referiam-se a entidades estáveis, ‘calvas’, infinitamente distantes umas das outras por sua própria ontologia” (PEREIRA, 2010, p. 204).

Latour defende a ideia de que o grande problema da sociologia do conhecimento, advindo da constituição da modernidade que procurou purificar o mundo dos homens do mundo das coisas (LATOURE, 1994a), está justamente no fato de que sujeito e objeto são encarados como entidades distintas, sendo os primeiros senhores e dominadores dos segundos e estes, por sua vez, coadjuvantes e subservientes da ação humana, “‘simples’ relações materiais, ‘dimensão simbólica’ [...] ‘pura causalidade’” (LATOURE, 2012b, p. 110), ferramentas que se limitam a transportar, distribuir informações.

Na perspectiva da antropologia simétrica aqui defendida, por sua vez, a relação homem-técnica é compreendida de forma global e complexa, ou seja, por meio da noção de mediação (LATOURE, 2012b). Assim como os humanos, os não humanos possuem agência, são potentes mediadores, pois eles também participam das ações nas situações cotidianas e provocam transformações. Por esse enfoque híbrido e simétrico, pode-se, nas conexões e trocas heterogêneas estabelecidas entre humano-não humano, devolver a estes últimos a certificação de agência e mediação que lhes é de direito.

Por fim, vale ressaltar que o intuito desse trabalho é beber prazerosamente dos ensinamentos desenvolvidos por Bruno Latour e nos apropriar da potência do seu texto para tornar o pensamento sobre a prática e pesquisa no campo da educação química mais uma vez possível, não como um novo modismo ou o anúncio de uma nova verdade, mas como um estímulo à criação. Por isso, como Latour argumenta na epígrafe desta seção, encare este texto como um estímulo ao seu pensamento, um laboratório, um lugar de testes, experimentos, simulações, a partir do qual outras pesquisas poderão tirar proveito das discussões aqui feitas para suas áreas de interesse.

## **NOTAS ACERCA DO HÍBRIDO BRUNO LATOUR E SUA TEORIA**

Conforme defende Veiga-Neto (2007, p. 8), ao tratar do pensamento foucaultiano, “situar um autor é sempre um exercício de classificação: uma tarefa difícil e perigosa, na medida em que implica fixar uma posição e enrijecer um pensamento”. E com o francês Bruno Latour não seria diferente. Encaixá-lo em uma dada área do conhecimento é uma tarefa difícil e até mesmo desnecessária, tendo em vista que ele mesmo, raramente, estabeleceu fronteiras disciplinares claras em suas produções ou formação. A partir das leituras feitas a respeito de sua vida e obra e “muito por conta da sua divergência para com os alicerces modernos sobre os quais as segmentações das ciências foram construídas” (CARDOSO, 2015b, p. 12), o situamos em uma posição híbrida, como ele mesmo se intitula, de sociólogo-filósofo-epistemólogo-historiador-antropólogo.

Empregamos aqui o hífen entre as palavras de maneira proposital, tendo em vista que apontamos Latour para a circulação e não para a imobilidade de qualquer uma dessas áreas. Neste caso, Latour não é sinônimo de antropólogo, de sociólogo, de historiador ou qualquer outra denominação. Ele remete a uma mobilidade que é a “de formação de associações, dos movimentos de conexão e desconexão, da comunicação e da não-comunicação” (LEMOS, 2013, p. 32) entre essas áreas do conhecimento. Para fins da escrita, contudo, iremos nos referir a ele como filósofo, posto que sua formação inicial é esta e porque em determinados momentos de sua trajetória ele também se intitula assim.

É um autor extremamente criativo, inovador, produtivo e influente nas diversas áreas das Ciências Humanas, principalmente nas Ciências Sociais e Sociais Aplicadas. Em suas próprias palavras, “lecionara durante vinte anos em escolas científicas, escrevera regularmente para periódicos científicos e [...] tinha contratos de pesquisa junto a diversos grupos de cientistas da indústria e da universidade (LATOURE, 2001, p. 14).

Nos lugares por onde passou, sozinho ou em parceria com outros pesquisadores, produziu, ao longo de mais de trinta anos, uma centena e meia de artigos e mais de trinta livros e volumes editados em diversas línguas que têm se estendido, também em rede por diversos continentes. Bruno Latour, coerente com aquilo que defende, é um potente articulador de múltiplos domínios do saber, um híbrido instaurado em rede, nas inúmeras translações que ele opera(ou) com os mais distintos atores, permeado por uma série de escolhas e decisões ao longo da sua história.

Da etnometodologia, mais precisamente, Bruno Latour apropriou-se da ideia de uma oposição à existência *a priori* de um sistema que estabelece normas e governa o mundo social e a necessidade de dar atenção às realizações dos atores.

Em seu livro “Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos”, o filósofo demonstra que, na microanálise realizada em parceria com Steve Woolgar no *Jonas Salk Institute for Biological Studies*, pesquisadores e seus grupos de pesquisa são encarados como estrategistas, negociadores, mobilizadores de recursos econômicos, humanos e tecnológicos que estão constantemente competindo com outros pesquisadores e grupos na produção de fatos científicos, que acabam por ocultar a sua construção social, seus atributos temporais e a história dessa produção, e passam a integrar esses fatos “em um vasto conjunto de conhecimentos edificadas por outros fatos” (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p. 101).

Sua grande contribuição com este trabalho foi questionar a posição dos positivistas de que a Ciência é um fato adquirido e que os cientistas descobrem a verdade usando processos naturais e lógicos, como um mágico que tira o coelho da cartola (LATOURE, 1995). Além disso, ao penetrar no interior de um laboratório científico, os autores mostraram, por meio de ferramentas etnográficas e com um certo tom de ironia, que quando olhado no miudinho, a Ciência não é uma atividade à toa, ela em nada se diferencia das demais práticas sociais, pois não há nada de tão extraordinário nela. O conhecimento científico nada mais é do que uma boa construção social, que recebe influências tanto de aspectos internos da própria comunidade científica quanto de fatores externos da sociedade em que estão inseridos e que objetivam garantir a aceitação dos enunciados produzidos pelos cientistas quando estes arregimentam textos, artigos, equipamentos, pesquisadores, técnicos e tantos outros atuantes que dão credibilidade aos fatos científicos ali produzidos.

Além disso, sua grande sacada foi olhar para o processo de produção do conhecimento científico e mostrar como determinados modelos explicativos se instituem por meio de práticas e redes de interesses específicos que acabam por obscurecer certos enunciados marginais e renegados e como variadas instituições acabam por marginalizar ainda mais estes enunciados e por reproduzir apenas aqueles conhecimentos tidos como corretos e verdadeiros.

Portanto, Bruno Latour defende a tese de que a ciência é dada e construída ao mesmo tempo, ou seja, é instaurada “em um intrincado processo de negociações e não dada pela natureza, mas atribuída a ela somente quando toda a controvérsia estiver encerrada” (OLIVEIRA, 2009, p. 142). Essa ideia de construção vai muito além da etimologia da sua palavra (origem no verbo latino *struere*, que significa organizar, dar estrutura), ou então das propostas de construtivismo de Kant, Piaget e seus discípulos. Aqui, construção remete a um movimento que envolve uma imbricada rede de elementos humanos e não humanos que podem ser observados em interação permanente e que são recombinações a todo o momento.

Construir não mais como instância do bom discernimento, mas no sentido atribuído por Bruno Latour (1994a) de um construtivismo como artifício coletivo, de um construtivismo não moderno, rompe com as dicotomias existentes, em especial, com a noção proposta pelos padrões modernos de que a correspondência entre ideia e realidade é um pré-requisito para o conhecimento. Logo, fato e trabalho emergem juntos, são inseparáveis e essa relação acontece na rede estabelecida entre o fazer e aquilo que necessita ser feito, entre o engajamento da atividade do ator a partir das necessidades daquilo que necessita ser realizado, “no *se fazendo*” (RIBEIRO, 2015, p. 93).

A partir desse pensamento, Bruno Latour juntamente com Michel Callon, John Law, Madeleine Akrich, Wiebe Bijker, entre outros autores, foi um dos principais responsáveis pelo nascimento e desenvolvimento (que continua sendo revista até os dias atuais), nos anos 80, no âmbito dos Estudos de Ciência e Tecnologia, daquilo que convencionou-se a chamar de Teoria Ator-Rede (TAR) – também conhecida como sociologia das associações, sociologia da tradução, sociologia da inscrição, dentre outras denominações – como uma perspectiva sociológica que pretende mostrar de que maneira o social é construído no próprio ato de desenvolvimento da Ciência, do mercado e da inovação. Isto é, a partir deste pensamento, o social passa a ser encarado não mais como uma substância, uma categoria, uma entidade *a priori*, mas como aquilo que emerge da associação, das redes sociotécnicas complexas entre elementos heterogêneos (humanos e não humanos). Desta forma,

a questão principal proposta pela TAR às ciências sociais como um todo é, a meu ver, dedicar atenção à dinâmica da formação das associações, aos movimentos dos agenciamentos, à distribuição da ação entre atores diversos, humanos e não-humano, a partir de uma simetria generalizada. Ela é uma sociologia da mobilidade. É nesse sentido, ao mesmo tempo crítico e móvel, que Latour propõe ver a TAR como uma “sociologia”, já que dirige a atenção ao que se está construindo como híbridos por meio de associações. Nesse movimento, controverso na maioria dos casos [...], pode-se compreender a ciência e as demais formas associativas que compõem o social (LEMOS, 2013, p. 37).

Outra grande contribuição dada por Bruno Latour ao centro do debate sociológico foi a inclusão das entidades não humanas, de maneira simétrica, como imprescindíveis à existência delas mesmas e dos humanos, desde que sejam consideradas “suas capacidades de atuação e os diversos papéis que lhes foram atribuídos” (LATOURE, 2012c). Ou seja, além dos atores humanos (os próprios cientistas, empresários, militantes, governantes, entre outros) os personagens não humanos (equipamentos diversos, substâncias purificadas, cobaias, entre outros) também necessitam ser seguidos, desde que a ilusão de que eles são

ontologicamente diferentes dos seres humanos seja renegada. Nas palavras do filósofo,

então eu logo compreendi que os personagens não humanos também tinham aventuras que poderíamos acompanhar se abandonássemos a ilusão de que eles eram ontologicamente diferentes dos seres humanos. O que vale é apenas a *agency*, suas capacidades de atuação e os diversos papéis que lhe foram atribuídos (LATOURE, 2012a).

A noção de simetria também se configura como o grande diferencial e contribuição do filósofo para a diferenciação da teorização de rede dos outros Estudos de Ciência e Tecnologia. A partir dela, fuge-se do julgamento moralizante e do enquadramento estruturalista imposto pela modernidade no que diz respeito à necessidade de tratar as dicotomias existentes no mundo nos mesmos termos e nas mesmas medidas. Isto é, atores humanos e não humanos encontram-se no mesmo plano, têm a mesma importância.

Mas o leitor pode estar se perguntando: como as coisas agem, se elas não possuem vontade? Latour (2005, p. 71, tradução nossa) responde:

se a ação é limitada *a priori* ao que os humanos ‘intencionalmente’, ‘significativamente’ fazem, é difícil ver como um martelo, uma cesta, uma mola para portas, um gato, um tapete, uma caneca, uma lista ou um rótulo podem agir. Eles podem existir no domínio das relações ‘materiais’ ‘causais’, mas não no domínio ‘simbólico’ ‘reflexivo’ das relações sociais. Em contraste, se nos mantemos decididos a começar das controvérsias acerca de atores e agências, então qualquer coisa que modifica um estado é um ator – ou se não possui figuração ainda, um actante. Daí, a questão a se perguntar sobre qualquer agente é simplesmente esta: Este agente faz diferença no curso da ação de qualquer outro agente ou não? Há algum teste que permita que alguém detecte esta diferença?.

Para resolver este impasse, a proposta latouriana, pelo olhar da antropologia simétrica (LATOURE, 1994a), é a de devolver aos objetos aquilo que lhe é de direito, ou seja, sua potência agencial, sua capacidade de realizar ações em conexões com outras coisas humanas e não humanas. Ao fazer isso, ao “evocar a ideia de ‘não humanidade’, o filósofo francês elabora um movimento que oblitera epistemologicamente a ideia de purificação” (FALCÃO, 2014, p. 117) e, ao invés de promover o “congruamento” entre a famosa dicotomia sujeito-objeto, ultrapassa-a completamente ao propor uma nova definição do que seria colocar “humanos e não humanos em um mesmo terreno, sem hierarquias definidas *a priori*” (LEMOS, 2013, p. 42), para que se possa compreender seus esforços para alistar e controlar recursos.

Dessa forma, Latour refere-se a um atuante ou actante (LATOURE, 2000, 2001) como toda e qualquer entidade (pessoa, objeto, organização) provocadora de ação que vai muito além de uma figura exclusivamente antropomórfica, uma vez que “jamais fica claro quem ou o quê está atuando quando as pessoas atuam, pois o ator, no palco, nunca está sozinho ao atuar” (LATOURE, 2012b, p 75). Para o filósofo, distintos tipos de atores são capazes de levar uma ação “adiante graças a outros modos de agir, a outros tipos de forças” (*ibidem*, p. 107) que não são exclusivamente humanas. Deste modo, a condição necessária para sê-lo é o “faz fazer” (a troca do sujeito para com o objeto da ação).

Por meio da TAR, o filósofo discute, portanto, o sistema de relações que envolve distintos agentes humanos e não humanos. Estes agentes sozinhos são um paradoxo, mas uma vez recrutados e interligados simetricamente permitem esboçar e ressaltar os movimentos, as alianças, as estratégias e táticas de associação e negociação utilizadas por estes na construção de uma rede, antes que ela se materialize e, como afirma Latour (2000, p. 43), torne-se “um fato. Ponto final”. Logo, a TAR deve ser encarada como uma abordagem que não serve para dar explicações essencialistas e estruturalistas, mas sim para seguir a produção de fatos, descrever e enfatizar as associações que actantes instauram entre si. Ou seja,

em vez da dicotomia sujeito-objeto dos modernos, Latour propõe a distinção entre “humanos” e “não-humanos”. Sujeito e objeto referiam-se a entidades estáveis, “calvas”, infinitamente distantes umas das outras por sua própria ontologia. Já humanos e não-humanos são instáveis, “cabeludos” e cheio de dobras. Associam-se por múltiplos caminhos, trocam propriedades entre si. Afastando-se do essencialismo da concepção moderna, a TAR vai inspirar-se na semiótica e adotar uma descrição performativa (pragmática) dos seres para dar conta da complicação que envolve humanos e não-humanos (PEREIRA, 2010, p. 204).

Sendo assim, o pensamento latouriano busca subverter radicalmente nossas noções de mundo ao questionar o moderno, o próprio estatuto da modernidade e a crença de que é possível realizar a separação moderna entre o mundo natural, das coisas inatas, e o mundo social e político, da ação humana. Ao formular a sua sociologia das associações, que incorpora os não humanos à ação social, ele se coloca fora dessa tradição platônica, dá as costas ao pensamento moderno e nos oferece possibilidades de “buscar algumas maneiras produtivas de pensar o presente, bem como novas e poderosas ferramentas para tentar mudar o que se considera ser preciso mudar” (VEIGA-NETO, 2007, p. 15).

Passaremos, na próxima seção, à possível articulação que visualizamos entre o pensamento aqui descrito e o campo da educação química, ou seja, uma possível tradução que pode ser realizada a fim de fazer uso de um olhar de rede para passar a pensar a educação química como uma prática de instauração e mediação, viva, mundana, ou como nos adverte Latour e Woolgar (1994a, p. 9),

qualquer que seja a etiqueta, a questão é sempre a de reatar o nó górdio atravessando, tantas vezes quantas forem necessárias, o corte que separa os conhecimentos exatos e o exercício do poder, digamos a natureza e a cultura. Nós mesmos somos híbridos, [...]; optamos por descrever as tramas onde quer que estas nos levem. Nosso meio de transporte é a noção de tradução ou de rede. Mais flexível que a noção de sistema, mais histórica que a de estrutura, mas empírica que a de complexidade, a rede é o fio de Ariadne destas histórias confusas (LATOURE, 1994a, p. 9).

## **A INCURSÃO DA AGÊNCIA E MEDIAÇÃO DE ACTANTES NÃO HUMANOS NO PROCESSO EDUCACIONAL**

Os objetos são sujeitos de direito e não mais simples suportes passivos da apropriação [...] se os próprios objetos se tornam sujeitos de direito, então as balanças tendem a um equilíbrio (SERRES, 1991, p. 50).

Na seção anterior discorreremos acerca do quanto o pensamento latouriano traz ao centro do debate sociológico a relevância e o protagonismo não só de humanos, mas também de não humanos quando o assunto é a instauração de fatos científicos. Ao ser questionado sobre quem os fabrica, se é o cientista ou é a coisa, Latour (2001, p. 321) defende que “temos de dizer que *são* ambos, obviamente, mas sem a segurança, certeza ou arrogância que parecem acompanhar a resposta realista *ou* relativista ou a ardilosa oscilação entre os dois”. Logo, a partir do desenvolvimento da sua antropologia simétrica, Latour propõe e desafia uma volta ao objeto. Diz ele: “deixe de lado a hermenêutica e volte ao objeto – ou melhor, à coisa” (LATOURE, 2012b, p. 211), ou seja, dê aos objetos causa, ação, vontade, significação e os liberte.

Por este ângulo, colocamo-nos a refletir: é possível opor-se ao desafio proposto por Latour de pensar a contribuição e a equipolência existente entre humanos e não humanos em um campo tão vívido como o da educação química?, permeado que é por inúmeros objetos técnicos (softwares, livros didáticos, mídias, laboratórios, salas, modelos, equipamentos, apostilas, jogos, experimentos, rituais, módulos didáticos, vidrarias, reagentes, regras, boletins, simulações, relatórios, entre outros) que se constituem matéria de interesse dentro das práticas e pesquisas neste campo desde sempre, em especial, quando são considerados potentes recursos para auxiliar o aprendiz no processo de construção do conhecimento?

Motivados por esses questionamentos, nossa intenção nesta seção é “pensar menos na coisa enquanto coisa do que na coisa como aquilo que coletivamente produz tensão” (LEMONS, 2013, p. 240), melhor dizendo, buscar argumentos que nos permitam sair em defesa de uma possível conexão simétrica humano-não humano ao invés da pura e simples relação humano (agente, dono da verdade) x não humano (agido, mero artefato), na qual fomos doutrinados a pensar, antes de conhecer o pensamento em rede proposto por Bruno Latour, para poder problematizar as questões educacionais.

No caso da relação sujeito x objeto, a Constituição Moderna nos ensinou a enxergar humanos e não humanos como “duas zonas ontológicas inteiramente distintas” (LATOURE, 1994a, p. 16), como um *a priori* que, embora hibridizados, são purificados a fim de que não seja possível visualizar as associações estabelecidas entre ambos como mediações. Conforme afirma Latour (*ibidem*, p. 110), “os modernos [...] se recusam a pensar os quase-objetos<sup>2</sup> como tais. Os híbridos representam para eles o horror que deve ser evitado a qualquer custo através de uma purificação incessante e maníaca”.

De acordo com essa visão e com a necessidade de frear a proliferação dos híbridos, a Constituição criou a (e creê na) separação que coloca humanos de um lado e não humanos do lado avesso. Os primeiros, “o sujeito de direito, [...], o ser das relações, a consciência, o cogito, [...], o hermeneuta, o eu profundo” (LATOURE, 1994a, p. 34), com sua forma estável, dotados de consciência e intencionalidade, detêm a primazia de qualquer ação. Os segundos, mudos desde o nascimento e sem qualquer dignidade ontológica, uma vez que foram construídos pelos primeiros, são coisas-em-si, silenciosos, meras ferramentas e extensões para a ação a fim de possibilitar a ampliação das capacidades humanas. Conforme defende Bruno (2010, p. 10),

a modernidade, nossa herança mais próxima, nos legou um modelo de subjetividade que consiste, para falar simplesmente, em uma interioridade imaterial, representacional e centralizada. Este modelo, em boa parte derivado da matriz cartesiana, demarca limites que colocam num “exterior” – mundo, natureza – uma série de elementos que permaneceram à margem do que seria próprio da subjetividade: os objetos, os dispositivos técnicos, os seres não-humanos.

A educação química vem amplamente e de maneiras diversas compartilhando desse pensamento e modelo ao longo de sua história. Uma rápida folheada na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) – principais espaços que suscitam debates e reflexões sobre o ensino e aprendizagem de química em nosso país –, faz-nos pensar como esse pensamento moderno está enraizado na avassaladora maioria das discussões educacionais.

Em trabalhos como: “Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica”; “Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia”; “Oficinas Pedagógicas: Uma Proposta para a Reflexão e a Formação de Professores”; “Efeito estufa usando material alternativo”; ou então, “Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica”, por exemplo, percebe-se o quanto os pesquisadores atribuem ao não humano (estratégias de ensino, modelos, recursos multimídia, oficinas, jogos, entre outros) o papel de um intermediário – que apenas transmite informações sem modificar a ação –, um mero porta-voz e instrumento a serviço do humano (professor), a fim de que possa garantir a transmissão e melhor a aprendizagem de um determinado tipo de conhecimento. Logo, as tônicas desses trabalhos não têm dado a devida atenção para a participação dos não humanos no engendramento dos processos educativos. Talvez isso possa ser justificado pelo seguinte pensamento:

com a grande cisão feita pelo pensamento moderno [...], os objetos só podiam, até então, aparecer de três modos: 1. Como ferramenta fiel, só lhe cabendo transmitir uma intenção social para perpetuar uma ação, há muito praticada, sem acrescentar nem retirar nada dela, agindo à semelhança de um escravo; 2. Como infraestrutura que oferece uma base sobre a qual as relações sociais se desenvolvem, conduzindo-as, fixando-as, normatizando-as, agindo à semelhança de um chefe; 3. Como uma tela de projeção para refletir o social, significando e transpondo signos. (QUEIROZ; MELO, 2010, p. 124).

Frente a isso, Latour (1994a, p. 65) adverte que não se deve crer nos modernos “completamente, já que aquilo que afirmam é apenas a metade do mundo moderno, o trabalho de purificação que destila aquilo que o trabalho de hibridação lhe fornece” e procura desenvolver uma quarta função aos objetos: a sociotécnica. Por isso, a sua TAR opõe-se a essa visão moderna, ao sustentar que se associar a um pensamento dicotômico significa

em primeiro lugar, negar os fatos e, em segundo, se apegar a uma separação essencial entre sujeito e objeto, natureza e cultura que apagam os actantes não-humanos em prol de uma causalidade central (o humano) ou de uma estrutura ou sistema explicativo global. Descrever essa revolução (ou qualquer outra associação) até o seu esgotamento é a maneira de ver todos os actantes que a produzem as associações e os processos não de extensão, mas de mediação e tradução (LEMOS, 2013, p. 168).

Tomamos como exemplo a conhecida frase pronunciada por Paulo Freire: *A educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.* Para o educador, creditar o poder transformador da educação única e exclusivamente aos humanos dotados de habilidades e intenções previamente definidas significa acreditar e defender o processo de purificação crítica desenvolvido pelos modernos entre atores humanos de um lado e atores não humanos de outro, elegendo apenas um dos polos como responsável por qualquer ação – neste caso, o polo sujeito.

Mas se for considerado o que vem sendo discutido neste artigo, como pensar qualquer tipo de ação educativa sem a hibridização entre sujeitos e objetos, sem esses quase-objetos? Como fica a assinatura dos não humanos na conhecida frase freireana?

À luz da TAR, nós complementaríamos essa frase com a ideia defendida por Lemos (2013, p. 267), em seu artigo “Internet das coisas”, quando o autor afirma que: “pessoas-objetos transformam o mundo. As pessoas e os objetos são a educação”. Logo, se humanos educam, os artefatos também, pois

o que eles, não-humanos, nos fazem fazer, ganham, a cada dia, não só uma maior abrangência, invadindo todas as áreas da vida cotidiana, como também maior poder prescritivo, indicando e nos fazendo fazer coisas em um futuro próximo. Eles nos induzem a coisas que não podemos deixar de fazer, aqui e agora, acolá e depois. Não vivemos sem eles (*ibidem*, p. 19).

No livro “*Actor-Network Theory in Education*”, os autores Tara Fenwick e Richard Edwards – também sinalizam para a importância dos objetos no campo educacional escolar e levam o leitor a refletir a respeito dessa retirada ou de sua alteração no cotidiano:

Giz, livros didáticos, testes e bancos de dados, carteiras de estudantes, equipamentos de playground, mesas, boletins: educação poderia ser descrita como um conjunto de coisas materiais ou artefatos que estão continuamente distribuídos, geridos e empregados. [...] Centros pedagógicos são constantemente mediados por coisas materiais. Encontros pedagógicos mudam radicalmente quando as coisas mudam, por exemplo, quando uma apresentação é feita em Power Point e não por livro didático, ou em uma viagem de campo, ou quando mesas e cadeiras são retiradas para atividades de aprendizagem para explorar a democracia ou os relacionamentos (FENWICK; EDWARDS, 2010, tradução nossa).

Essa provocação apresentada pelas autoras, faz-nos pensar que “cada um dos actantes possui uma assinatura única no espaço desdobrado por esta trajetória” (LATOIR, 1994a, p. 85). Experimente tirá-los e veja se os ambientes e práticas educativas ainda sobrevivem. Giz, livros didáticos, testes e bancos de dados, carteiras de estudantes, equipamentos de playground, mesas, boletins não são meras ferramentas a serviço dos fins que lhes foram concedidos, eles se definem nas associações com humanos, agindo e fazendo agir a partir das infinitas possibilidades de conexões que são estabelecidas, ou seja, conforme argumenta Queiroz e Melo (2010, p. 124), “humanos criam objetos interferindo diretamente sobre eles, mas estes objetos também interferem nas formas de viver, de ser e estar no mundo dos homens”.

John Law (1992), em seu artigo “Notas sobre a teoria do ator-rede: ordenamento, estratégia e heterogeneidade”, também apresenta um exemplo

que ilustra o quanto os não humanos também são capazes de agir e deslocar objetivos:

Eu estou de pé num tablado. Os alunos me olham, por trás de fileiras de carteiras, com papéis e canetas. Eles tomam notas. Eles podem me ver e me escutar. Mas eles também podem ver as transparências que eu ponho no projetor. Portanto, o projetor, assim como a forma da sala, participa da moldagem da nossa interação. Ele media a nossa comunicação, e faz isso numa forma assimétrica, amplificando o que eu digo sem dar aos estudantes muita chance de replicarem [...]. Num outro mundo, isto poderia, obviamente, ser diferente. Os estudantes poderiam invadir o tablado e assumir o controle do projetor. Ou poderiam, se eu desse aulas mal, simplesmente me ignorar. Mas eles não fazem isso, e uma vez que não o fazem, o projetor participa da nossa relação social: ele ajuda a definir o relacionamento professor – aluno. Ele é uma *parte* do social. Ele opera sobre eles para influenciar a forma pela qual eles agem.

Queremos esclarecer que não pretendemos opor-nos à potência humana frente aos objetos. Mas os exemplos apresentados, parecem produtivos para a compreensão de que, em qualquer tipo de prática e pesquisa no campo da educação química, partícipes não humanos também sejam considerados, uma vez que possuem agência e incorporam importância e valor às conexões estabelecidas na rede. Como afirma Di Felice (2013, p. 17), “ao lado dos animais e dos vegetais também os objetos são cidadãos e, como no caso do machado de Krahô, contadores de histórias e desenvolvedores de interações”.

A partir da ontologia plana desenvolvida por Bruno Latour, que intenciona as ações de humanos e não humanos como hierarquicamente equiparadas e “como efeitos interativos e não como causas primitivas” (LAW, 1992, *on-line*), é possível considerar e discutir essa importância dos artefatos na instauração das relações sociais, principalmente aquelas que acontecem em contextos educativos, a fim de evitar que haja a formação de dicotomias modernas entre humanos de um lado e não humanos de outro bem como que a agência não esteja apenas do lado dos primeiros, pois os não humanos, não sendo humanos, mas com eles, também são actantes igualmente construtivos. Aqui, “a pedra rejeitada pelos construtores tornou-se a pedra angular” (LATOURE, 1994a, p. 142).

Portanto, “a noção de simetria forma a base desse trabalho”, afirmam Latour e Woolgar (1997, p. 23). A partir dela, não somente os vencedores e vencidos, mas também os humanos e não humanos, a teoria e o experimento, o sujeito e o objeto, a natureza e a sociedade devem ser tratados nos mesmos termos e estudados simetricamente. Conforme defende Law (1992), os poderosos devem ser analisados da “mesma forma que quaisquer outros. Isto não significa negar que os marajás deste mundo são poderosos. Eles certamente o são. Mas significa sugerir que eles, sociologicamente, não são diferentes *em espécie* dos miseráveis”.

Recorremos a Michel Callon (2008, p. 5), quando ele afirma que

a grande vantagem deste enfoque é que não temos que escolher entre duas categorias de agência (humana ou instrumental), mas simplesmente observar a decolagem de uma multidão de agências diferentes que estão ligadas ao fato de que há numerosos agenciamentos possíveis que atuam diferentemente. E que pode-se estudar tudo isso empiricamente [...]. Eu diria que a distinção entre humano e não-humano é simplesmente uma fórmula para irritar os sociólogos que sustentam a *grande divisão*. Não obstante,

---

agora já não temos necessidade de manter esta distinção, pois a substituímos por uma proliferação de agenciamentos e agências diferentes.

É este olhar simétrico que considera não apenas o estabelecimento de igualdades de direito, mas também as diferenças dos distintos informantes corretos em suas afirmações ou crenças, que “busca a relativização dos olhares, dos saberes e das práticas, procura fugir dos juízos moralizantes e de valoração que a modernidade, mesmo falida para Latour, inflige a seus constituintes” (COLACIOS, 2009).

Isto posto, a proposta aqui, conforme também defende Lemos (2013, p. 160), “não se trata de um mais o outro, mas de ‘um-sendo-com-o-outro’”. Logo, não nos referimos ao objeto como uma extensão do sujeito, mas a um trabalho oficioso de mediação, hibridização, tradução, associação, “um acontecimento que não poderia se definir nem por suas entradas nem por suas saídas, nem por suas causas, nem por suas consequências” (LATOURE, 1994c, p. 50, tradução nossa), que estabelece os elos entre humanos e não humanos e que é capaz de criar esses “seres completamente novos, híbridos de natureza e cultura” (LATOURE, 1994a, p. 16) que se proliferam em nosso cotidiano e são fundamentais na instauração das relações sociais, dentre elas, as práticas educativas.

A mediação se torna um conceito-chave para fomentar a discussão a que nos propomos, pois ela é tudo aquilo que faz um actante agir, transformando a si próprio e ao outro a partir das modificações, perturbações e enunciações provocadas. Nas palavras de Latour (2001, p. 106), a operação de mediação “consiste em combinar dois interesses até então diferentes [...] num objetivo composto”, ou seja, ela não está associada a uma equivalência *a priori*, mas a ideia de circulação, deslocamento, maquinação simétrica de um certo número de entidades humanas e não humanas que necessitam ser implantadas e mantidas em contínua relação.

Letícia de Luna Freire, em seu artigo “Seguindo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica” (FREIRE, 2006), apresenta um exemplo que ilustra a nossa interpretação daquilo que vem a ser a noção de mediação latouriana:

Por exemplo, um cientista que deseje produzir um novo medicamento para diabetes precisa, para obter o apoio necessário para o sucesso de seu empreendimento, convencer o maior número possível de pessoas (Ministro da Saúde, presidente da Associação dos Diabéticos, dirigentes da indústria farmacêutica, jornalistas, alunos, colegas acadêmicos, etc) de que, ao ajudarem o seu laboratório, estariam favorecendo seus próprios objetivos. Com o uso de diversos dispositivos de inscrição, o cientista traduz outros atores numa vontade única da qual ele se torna porta-voz. Ao começar a agir por muitos e não mais por apenas um, o cientista então cresce e se fortalece. Logo, não há razão sem negociação, sem essa política inventada pela ciência.

Nessa perspectiva, o ator só existe em uma rede e esta só subsiste porque é formada por atores que estão associados e mobilizados. Latour diria: ““B-52s não voam, a Força Aérea Americana voa” (LATOURE, 1994b, p. 35, tradução nossa). Logo, os actantes envolvidos não são um ator ou uma ação *a priori*, mas o efeito das medições, as redes associativas particulares produzidas pelas interações entre ambos. Sua ação é resultado e não intenção. Diria Lemos (2013, p. 43), “eles são mônadas, para fazer referência a Tarde, o todo e a unidade, singularidade e totalidade, caixas-pretas que podem ser abertas para revelarem as suas redes

intrínsecas”. Isto é, a questão não é a descrição da ação a partir de pontos de origem, mas sim por meio da circulação de entidades que são infinitamente mais importantes que esses pontos e cuja origem e direção nunca são facilmente identificadas.

Tomamos como exemplo um conceito químico presente em um livro didático destinado a alunos do Ensino Médio. Este conceito está interligado a uma ampla rede de desenvolvimento curricular (professores, pesquisadores, computadores), a redes de publicação (editores, revisores, rascunhos, impressoras) e às redes de distribuição para as escolas e salas de aula de todo o país (Ministério da Educação, Núcleos Regionais de Educação, escolas, professores, diretores, alunos). Todos estes humanos e não humanos envolvidos neste processo de produção, distribuição e utilização do conceito presente no referido livro didático estão interligados para que ele seja apresentado a professores e alunos, ao mesmo tempo, em diferentes contextos. Logo, a aprendizagem desse conceito químico não é simplesmente um processo cognitivo individual ou uma realização social. Livro didático, conceito químico, professor, aluno, editora não se esgotam em si mesmos, pois são tanto actantes que produzem sentimentos, políticas, pedagogias quanto a associação entre objetos e atribuições humanas, capacidades e atividades, uma rede de entidades que estão conectadas em um período específico, transportam transformações e podem tornar-se outras *personae* em outros lugares, outros tempos. Eles nunca possuem a ação. “A ação é tomada de empréstimo, distribuída, sugerida, influenciada, dominada, traída, traduzida” (LATOURE, 2012b, p. 76).

Pautados nesse significado da mediação latouriana, podemos dizer que tudo acontece *in medias res*, nas associações, nas alianças, nas trocas, não havendo atribuições definidas *a priori*, ou seja, softwares, livros didáticos, mídias, laboratórios, salas, modelos, equipamentos, apostilas, jogos, experimentos, rituais, módulos didáticos, vidrarias, reagentes, regras, boletins, simulações, relatórios, entre outros objetos que permeiam o ambiente educativo podem tornar-se intermediários ou mediadores, dependendo das associações em que estão envolvidos, pois são elas que o definem. “Caso o seu trabalho de mediação seja revelado, ele toma forma humana” (LATOURE, 1994a, p. 135) ou não humana.

Nesse sentido, humanos e não humanos não são hierarquicamente distintos, eles tornam-se equânimes e cúmplices na geração de agenciamentos e performatividades. Não existe sujeito sem objeto, muito menos objeto sem sujeito, ou melhor, “sem não humano, nada de humano” (LATOURE, 2004, p. 163). Por isso, merecem igual importância de tratamento e necessitam ser estudados ao mesmo tempo em que movimentam a rede na qual estão inseridos, pois o que define um e outro são as associações que conseguem estabelecer. Conforme afirma Latour (1994b, p. 37), em seu artigo “*On Technical Mediation*”, o que são os objetos iguala-se à compreensão de quem são os sujeitos, ou seja,

no mínimo, eu espero que tenha convencido você de que, se nosso desafio é ser atingido, ele não será atingido se artefatos forem considerados como coisas. Eles merecem mais. Eles merecem ser abrigados em nossa cultura intelectual como atores sociais de pleno direito. Eles mediam nossas ações? Não, eles são nós.

O ponto aqui, portanto, não é saber quem é mais importante, humanos ou não humanos, no curso da ação. Se nos fizemos compreender nos parágrafos anteriores, o que realmente importa é se eles fazem a diferença na agência um do outro. E isso não é feito por meio do transporte de algum tipo de força que permanece intacta ao longo de todo o caminho, “como um tipo de intermediário fiel, mas gerando *transformações* manifestadas pelos numerosos *eventos* inesperados desencadeados nos outros mediadores que os *seguem* por toda parte” (LATOURE, 2012b, p. 158).

Kaufman (2015, p. 71) faz a seguinte provocação: “Como assinalar onde começa e onde termina o limite entre o humano e a tecnologia [...]? Quais ações foram provocadas pelo homem e quais foram pela tecnologia ou pelos dispositivos?” Para que se possa compreender de que maneira as coisas também agem e, a partir daí, considerar não mais atores como produtores de ações, mas sim actantes, quase-objetos, ou melhor, actantes-híbridos (LATOURE, 1994b), Latour (2001, p. 203) apresenta um exemplo bastante simples:

“As armas matam pessoas” é o *slogan* daqueles que procuram controlar a venda livre de armas de fogo. A isso replica a National Rifle Association [NRA] com outro *slogan*: “Armas não matam pessoas; *pessoas* matam pessoas”. O primeiro é materialista: a arma age em virtude de componentes *materiais* irredutíveis às qualidades sociais do atirador. Por causa da arma, o cidadão ordeiro, bom camarada torna-se perigoso. A NRA, por seu turno, oferece [...] uma versão sociológica que costuma ser associada à Esquerda: a arma não faz nada sozinha ou em consequência de seus componentes materiais. A arma é uma ferramenta, um meio, um veículo neutro à vontade humana. [...] O que a arma acrescenta ao disparo? Segundo a visão materialista, *tudo*: um cidadão inocente torna-se um criminoso por ter um revólver na mão. A arma capacita, sem dúvida, mas também instrui, dirige e até puxa o gatilho [...] Todo artefato tem seu *script*, seu potencial para agarrar os passantes e obriga-los a desempenhar um papel em sua história. Em contrapartida, a versão sociológica da NRA transforma a arma num veículo *neutro* da vontade, que *nada acrescenta* à ação e faz as vezes de condutor passivo, por onde o bem e o mal podem fluir igualmente.

A partir desse exemplo, podemos pensar que, para o antigo acordo, apenas humanos operam de maneira intencional e significativa. Logo, arma, quadro-negro, revista, TV, teoria atômica, computador, laboratório são meros servos humildes adormecidos em um castelo encantado. Latour, por meio da sua sociologia do objeto a serviço de humanos voltados para o objeto, “desempenhou o papel do beijo do Príncipe Encantado aflorando os lábios da Bela Adormecida” (LATOURE, 2012b, p. 111), ao considerar que não humanos, de posse de suas inscrições (LATOURE, 1994b) e uma vez libertos da maldição, também são multicondutores (ao atuarem de diferentes maneiras) responsáveis por modificar, autorizar, estimular, sugerir, influenciar, possibilitar, entre tantos outros termos, uma situação e explicar a durabilidade e a extensão de uma ação, ou seja, os não humanos deixam de designar um domínio da realidade para se tornarem “*partícipes* no curso da ação que aguarda figuração” (*ibidem*, p. 108) e, assim como os humanos, na cultura contemporânea, necessitam ser sentidos, politizados e ter liberdade de movimento.

Não queremos dizer aqui que a partir de agora somos defensores da ideia de que os partícipes não humanos é que determinam a ação ou que realizam ações no lugar de entidades humanas. Mais uma vez, não humanos não são um domínio

da realidade. Não se assemelham a “duendes de gorro vermelho agindo nos níveis atômicos, mas somente àquilo que o analista estaria preparado para acolher a fim de explicar a durabilidade e a extensão de uma interação” (LATOURE, 2012b, p. 109). O que estamos defendendo é que, além deles só fazerem sentido quando pensados no par humano-não humano, tanto humanos quanto não humanos “têm agência, produzem efeitos no mundo, modificam nossas ações, redefinem a nossa cognição” (TSALLIS et al, 2006, p. 83).

## UM SOPRO DE RENOVAÇÃO

Como ensina o mestre Bruno Latour, chegou a hora “de rabiscar a última palavra no último quadro” (LATOURE, 2012b, p. 214) deste texto. Estas últimas palavras não têm um tom conclusivo, pois, para a perspectiva que assumimos, os resultados de uma pesquisa nunca podem ser fechados, mas desdobrados, expandidos, multiplicados a fim de que possam ser revistados por novos actantes em outros momentos. Eles devem “provocar num bom leitor esta reação: “Por favor, mais detalhes, quero mais detalhes” (*ibidem*, p. 200).

Esperamos ter cumprido com a nossa função de produzir um exercício teórico que conecta Bruno Latour, seu pensamento e educação química, a fim de problematizar de que maneira as contribuições deste filósofo para a construção de uma antropologia simétrica podem ser relevantes para as práticas e pesquisas no campo da educação química, ao considerá-las para além de suas supostas essências e estruturas e compreendê-las na particularidade de suas ações, em suas possibilidades de aliança não somente com entidades humanas, mas também com as não humanas, no faz-fazer da vida cotidiana, no emergir desses actantes em suas trajetórias inusitadas e na sua capacidade de engajamento.

Por herança do pensamento moderno de tornar “o ser humano e o objeto [...] inadequados para qualquer outro papel que não o de opor-se um ao outro” (LATOURE, 2001, p. 323), a tendência é limitar o papel da construção de práticas e pesquisas no campo da educação química aos humanos, esquecendo que ela é bem mais ampla que isso. No raciocínio desenvolvido pelo filósofo Bruno Latour, os não humanos “precisam ser *atores* [...] e não meras projeções simbólicas” (LATOURE, 2012b, p. 29), ou seja, cabe a eles também essa função, especialmente em uma sociedade como a nossa em que inovações proliferam e fronteiras são incertas. Como defende o filósofo (*ibidem*, p. 108),

se você puder, com a maior tranquilidade, sustentar que pregar um prego com ou sem um martelo, ferver água com ou sem uma panela, transportar comida com ou sem um cesto, andar na rua com ou sem roupas, zapear a televisão com ou sem o controle remoto, parar um carro com ou sem o freio, fazer um inventário com ou sem uma lista, administrar uma empresa com ou sem a contabilidade são exatamente as mesmas atividades, que a introdução desses implementos comuns não muda nada “de importante” na realização das tarefas, então você está pronto para visitar a Terra Longínqua do Social e desaparecer daqui. Para todos os outros membros da sociedade esses implementos fazem muita diferença e são, pois, segundo nossa definição, *atores* – ou, mais exatamente, *participes* no curso da ação que aguarda figuração (LATOURE, 2012b, p. 108).

Segundo a problematização que nos dispomos a realizar, “contar a história dos objetos é resgatar a nossa própria humanidade” (QUEIROZ E MELO, 2007, p. 182).

---

Por isso, se eles forem retirados de qualquer prática educativa, esta não faz mais sentido, uma vez que

quase todas nossas interações com outras pessoas são *mediadas através de* objetos. Por exemplo, eu falo a você através de um texto, muito embora provavelmente nunca nos encontraremos. E para fazer isso, eu estou digitando num teclado de computador. Nossas comunicações com os outros são mediadas por uma rede de objetos – o computador, o papel, a imprensa. E é também mediada por redes de objetos-e-pessoas, tal como o sistema postal. O argumento é que essas várias redes *participam* do social. Elas o  *moldam*. Em alguma medida, elas ajudam a superar a sua relutância em ler meu texto. E (mais crucialmente) elas são *necessárias* para o relacionamento social entre autor e leitor (LAW, 1992).

Desse modo, para que uma educação química ator-rede, como temos defendido, possa ser pensada, é necessário levar em consideração que os objetos que fazem parte do contexto educativo são híbridos de socialidade e materialidade e, por assim serem, devem ser encarados como mediadores e não mais como intermediários, como prevê o acordo modernista. Ou seja, as noções de mediação e de delegação desenvolvidas por Latour possibilitam ter acesso ao mundo comum, a dar vozes simétricas a humanos e não humanos que lutam pelo direito à existência, pois estas entidades não possuem posições *a priori*, elas são determinadas no momento em que cada um dos actantes realiza a ação e, por assim serem, “‘expressam’ relações de poder, ‘simbolizam’ hierarquias sócias, ‘agravam’ desigualdades sociais, [...] ‘objetivam’ a igualdade e ‘materializam’ relações de gênero” (LATOURE, 2012b, p. 110).

Em um destes trabalhos, Lemos (2013, p. 71), declara que “o reconhecimento da agência dos actantes não-humanos pode ser uma das peças-chave para ampliarmos a relação entre a TAR e a Comunicação”. À vista disso, deixamos aqui uma provocação: que tal ampliar esse reconhecimento também para a educação química?

Por fim, arriscamos dizer que a herança que Bruno Latour pode deixar à educação química é um sopro de renovação (VELHO, 2005, p. 306) que nos motivou a pensar questões que são nossas e nos presenteou com entendimentos mais apurados, com indagações e indignações mais aguçadas. Pensar a educação química como rede de atores abriu para nós “um outro terreno, muito mais vasto, [...], o terreno dos mundos não modernos” (LATOURE, 1994a, p. 52).

---

## Chemical education and latourian thought: a possible articulation

### ABSTRACT

This work aims to draw a set of possible articulations between the Latourian thought and the practice and research in the field of chemical education to offer a non-epistemological and heterogeneous subsidy to multiply and refine the range of perspectives and research approaches in this area. Since this approach is not commonly used, at least among chemical educators, one initially sets out some key concepts on Latour's work in order to enable its dialogue with chemical education. Afterwards, based upon the presented concepts, the follow contribution of the latourian thought to the investigations in the area of chemical education was outlined: the recovery of nonhuman actors' place in the educational process, restoring the recognition of their agency and mediation roles. Thinking about chemical education over this articulation allows one to move away from an epistemological view that any activity is defended based on its conceptual and theoretical production and its consolidated truths, regarded as concluded and finished. Instead of this, we aim to consider it as a practice of mediation that takes place in the micro-politics that are at stake, and which requires energy from a series of elements connected and run by entities that mobilize resources in order to establish and maintain it within the network which it belongs to. This view opens a range of much more fruitful research possibilities towards the heterogenesis of educational practices.

**KEYWORDS:** Chemical Education. Bruno Latour. Actor-Network Theory. Human. Nonhuman.

## NOTAS

1 Referimo-nos principalmente aos escritos da “Coleção Pensadores & Educação” lançados em nosso país pela Editora Autêntica, sob coordenação do Professor Dr. Alfredo Veiga-Neto. Tem por objetivo apresentar as principais ideias, conceitos e teorias de um determinado pensador e as suas possíveis “aplicações” e “usos” para a Educação. Cada material foi escrito por renomados especialistas, nacionais e internacionais, e destina-se a pesquisadores, professores, alunos e demais interessados em problematizar as relações existentes entre a Educação e o mundo contemporâneo.

2 Latour toma emprestado esse conceito de Michel Serres. Segundo ele (1994a, p. 54), “chamo estes híbridos de quase-objetos, porque não ocupam nem a posição de objetos que a Constituição prevê para eles, nem a de sujeitos, e porque é impossível encurralar todos eles na posição mediana que os tornaria uma simples mistura de coisa natural e símbolo social”.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por ter oportunizado o financiamento do projeto de pesquisa e a bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR ALLAIN, L. R. **Mapeando a identidade profissional de Licenciandos em Ciências Biológicas**: um estudo ator-rede a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. 2015. 216f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-A3NEYP>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

BRUNO, F. Prefácio. In: FERREIRA, A. A. L. et al. **Teoria ator-rede e psicologia**. Rio de Janeiro: Nau, 2010. p. 9-15.

CALLON, M. Dos estudos de laboratório aos estudos de coletivos heterogêneos, passando pelos gerenciamentos econômicos. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 19, p. 302-321, jan./jun. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-45222008000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222008000100013)>. Acesso em: 2 fev. 2010.

CARDOSO, T. **A epistemologia da mediação em Bruno Latour**. 2015b. 284f. Tese (Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2015b. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18191/1/Tarcisio%20de%20Sa%20Cardoso.pdf>>. Acesso em: 10 Jan. 2017.

COLACIOS, R. D. Latour para historiadores: premissas, conceitos e metodologia. **Revista Eletrônica Boletim do Tempo**, Rio de Janeiro, n. 8, 2009. Disponível em: <[http://www.tempopresente.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4529:latour-para-historiadores-premissas-conceitos-e-metodologia&catid=41:outrosItemid=127](http://www.tempopresente.org/index.php?option=com_content&view=article&id=4529:latour-para-historiadores-premissas-conceitos-e-metodologia&catid=41:outrosItemid=127)>. Acesso em: 24 set. 2014.

DI FELICE, M. Do social para as redes. In: LEMOS, A. **A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura**. São Paulo: Annablume, 2013. p. 11-17.

FALCÃO, T. P. **Não humanos em jogo: agência e prescrição em *World of Warcraft***. 2014. 332f. Tese (Doutorado em Comunicação e Culturas Contemporâneas) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2014. Disponível em: <[http://compos.org.br/encontro2014/anais/Docs/GT01\\_COMUNICACAO\\_E\\_CIBERCULTURA/thiagofalcao-compos2014-42k\\_2139.pdf](http://compos.org.br/encontro2014/anais/Docs/GT01_COMUNICACAO_E_CIBERCULTURA/thiagofalcao-compos2014-42k_2139.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2016

FREIRE, L. de L. Seguindo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica. **Comum**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 26, p. 46-65, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://lemetro.ifcs.ufrj.br/pesquisadores/Leticia%20de%20Luna%20Freire/latour.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

GALLO, S. **Deleuze & a Educação**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

KAUFMAN, D. **O despertar de Gulliver: os desafios das empresas nas redes digitais**. 2015. 355f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cristiane/Downloads/DORAKAUFMAN%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cristiane/Downloads/DORAKAUFMAN%20(1).pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

LARROSA, J. Tecnologias do eu e educação. In: SILVA, T. T. da. **O sujeito da educação**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. p. 35-86.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994a.

LATOUR, B. On technical mediation: Philosophy, Sociology and Genealogy. **Common Knowledge**, Durham, v. 3, n. 2, p. 29-64, 1994b. Disponível em: <<http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/54-TECHNIQUES-GB.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

LATOUR, B. Une sociologie sans object? Remarques sur l'interobjectivité. **Sociologie du Travail**, n. 4, p. 37-57, 1994c. Disponível em: <<http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/57-INTEROBJECTIVITE-repub-FR.pdf>>. Acesso em: 31 nov. 2016.

LATOUR, B. Dád-me un laboratory y moveré el mundo. In: IRANZO, J. M. et al. **Sociologia de la ciencia y la tecnologia**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones científicas, 1995. p. 237-257.

LATOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. **Políticas da natureza**: como fazer ciência na democracia. Tradução de Carlos Aurélio Mota de Souza. São Paulo: EDUSC, 2004.

LATOUR, B. **Reassembling the social**: an introduction to Actor-Network-Theory. Reino Unido: Oxford, 2005.

LATOUR, B. **Biografia de uma investigação**: a propósito de um livro sobre modos de existência. Tradução de Marcela Vieira. São Paulo: Ed. 34, 2012a. Disponível em: <[https://introducaotar.files.wordpress.com/2015/03/latour\\_-\\_bruno\\_latour\\_-\\_usp-2012-libre.pdf](https://introducaotar.files.wordpress.com/2015/03/latour_-_bruno_latour_-_usp-2012-libre.pdf)>. Acesso em: 6 jun. 2016.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba; São Paulo: EDUSC, 2012b.

LATOUR, B. **Entrevista com Bruno Latour**. Entrevista concedida a Carla Rodrigues. 2012c. Disponível em: <<http://antropologiadascosas.blogspot.com.br/2012/08/entrevista-com-bruno-latour.html>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Dumará, 1997.

LAW, J. **Notas sobre a teoria do ator-rede**: ordenamento, estratégia e heterogeneidade. 1992. Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Notas%20sobre%20a%20teoria%20Ator-Rede.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

LE MOS, A. **A comunicação das coisas**: teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

OLIVEIRA, M. A. de. **Os laboratórios de Química no Ensino Médio: um olhar na perspectiva dos estudos culturais das ciências.** Londrina: EDUEL, 2009.

OLIVEIRA, K. E. de J.; PORTO, C. de M. **Educação e Teoria Ator-Rede: fluxos heterogêneos e conexões híbridas.** Ilhéus, BA: Editus, 2016.

PARENTE, A. (Org.). **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação.** Porto Alegre: Sulina, 2013.

PEREIRA, H. A psique como rede de complexos: o encontro de Jung com Tarde e Latour. In: FERREIRA, A. A. L. et al. **Teoria Ator-Rede e Psicologia.** Rio de Janeiro: Nau, 2010, p. 200-220.

QUEIROZ E MELO, M. de F. A. de. Seguindo as pipas com a metodologia da TAR. **Revista do Departamento de Psicologia,** Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 169-186, jan.- jun. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-80232007000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-80232007000100013)>. Acesso em: 30 jun. 2015.

QUEIROZ E MELO, M. de F. A. de. Voando com a pipa: esboço para uma psicologia social do brinquedo. In: FERREIRA, A. A. L. et al. **Teoria Ator-Rede e Psicologia.** Rio de Janeiro: Nau, 2010, p. 120-138.

RIBEIRO, F. M. F. Ressonâncias. **Ensaios Filosóficos,** Rio de Janeiro, v. 12, p. 90-112, dez. 2015. Disponível em: <[http://www.ensaiosfilosoficos.com.br/Artigos/Artigo12/07\\_MAIA\\_Revista\\_Ensaios\\_Filosoficos\\_Volume\\_XII.pdf](http://www.ensaiosfilosoficos.com.br/Artigos/Artigo12/07_MAIA_Revista_Ensaios_Filosoficos_Volume_XII.pdf)>. Acesso em 18 maio 2016.

SERRES, M. **O contrato natural.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1991.

TSALLIS, A. C. et al. O que nós psicólogos podemos aprender com a Teoria Ator-Rede? **Interações,** v. 12, n. 22, p. 57-86, jul.-dez. 2006. Disponível em: <<http://www.metaclinica.com.br/pdfs/O%20que%20nos%20psicologos%20podemos%20aprender.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

VEIGA-NETO, A. **Foucault & a Educação.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

VEIGA-NETO, A.; RECH, T. L. Esquecer Foucault? **Pro-Posições,** Campinas, v. 25, n. 2, p. 67-82, maio/ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v25n2/04.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

VELHO, O. Comentários sobre um texto de Bruno Latour. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 297-310, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-93132005000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-93132005000100010)>. Acesso em: 05 fev. 2017.

WORTMANN, M. L. C. A realidade será, por acaso, alguma coisa em que devemos acreditar? Bruno Latour dá notícias das trincheiras das guerras da ciência. **Episteme**, Porto Alegre, n. 14, p. 175-179, jan./jul. 2002. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/135190/000361574.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 Out. 2016.

**Recebido:** 30 jul. 2017

**Aprovado:** 20 jan. 2018

**DOI:** 10.3895/actio.v3n1.6860

**Como citar:**

REZZADORI, C.B.D.B; OLIVEIRA, M. A. Educação química e pensamento latouriano: uma possível articulação. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 224-247, jan./abr. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfrpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori

Avenida dos Pioneiros, 3131, Jardim Morumbi, CEP 86036-370, Londrina, Paraná, Brasil

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

