

Possibilidade de problematizar fundamentos que produzem o corpo social chamado Educação e Ensino de Ciências

DIEGO MACHADO OZELAME*

Resumo: Este texto problematiza, a partir do pensamento de Bruno Latour, a noção de que a ação acontece exclusivamente por um poder coercitivo do contexto ou determinação causal da natureza. Para isso, explorou-se o entendimento do autor sobre as noções de causa e consequência e seu conceito de mediação. Para produzir condições elucidativas a respeito das concepções trazidas no texto, recorreu-se a um fragmento etnográfico, realizando um exercício de contraproposta às referidas concepções de Bruno Latour. O texto conclui que estender estas reflexões para o campo das pesquisas educacionais torna-se produtivo, podendo contribuir para pesquisas que fornecem possibilidades analíticas para a recomposição dos fundamentos que produzem o próprio conjunto do corpo social chamado Educação e Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Bruno Latour; Causa e consequência; Mediação.

Possibility to problematize fundamentals that produce the social body called Education and Science Teaching

Abstract: This text problematizes, based on the thought of Bruno Latour, the notion that the action happens exclusively through a coercive power of the context or causal determination of nature. For this, the author's understanding of the notions of cause and consequence and their mediation concept. To produce clarifying conditions regarding the conceptions brought up in the text, an ethnographic fragment was used, carrying out an exercise of counter-proposal to the referred conceptions of Bruno Latour. The text concludes that extending these reflections to the field of educational research becomes productive, being able to contribute to research that provides analytical possibilities for the recomposition of the foundations that produce the very set of the social body called Education and Science Teaching

Key words: Bruno Latour; Cause and consequence; Mediation.



* **DIEGO MACHADO OZELAME** é Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Introdução

Em uma de suas primeiras, e mais importantes obras dos chamados *Sciences Studies*, *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts* (1979), Bruno Latour e Steve Woolgar realizam uma pesquisa a partir de uma antropologia simétrica e denunciam a falsa dicotomia existente entre o científico e o social. A tese que os autores demonstram é que a Ciência não é capaz de resistir a uma observação mais detalhada dos eventos, e quando isso acontece, a diferença entre o científico (face interna) e o social (face externa) desaparece. Esta constatação abriu a possibilidade para redefinições em nível de abordagem da Sociologia do Conhecimento e, de forma mais específica, do próprio objeto de investigação da Sociologia da Ciência, uma vez que se tornou possível considerar a dimensão cognitiva dos fatores sociais como parte da produção do conhecimento, oportunizando direcionar a atenção a questões relacionadas à gênese e à validação do próprio conhecimento (MILLS, 2018; DE VRIES, 2018).

Pode-se dizer que Bruno Latour vem produzindo desde seus primeiros escritos, teorizações que exigem um deslocamento no nível de análise do problema do conhecimento (MATTEDI, 2004). Isso se apresenta de maneira mais bem acabada, quando associado ao trabalho de Michel Callon, que desenvolve aquilo que se tornou conhecido como Teoria ator-rede (ANT), uma proposta teórica-alternativa que objetiva dar condições para uma arquitetura intelectual capaz de ressignificar tópicos da filosofia, antropologia e sociologia.

De maneira geral, argumento neste texto que se tais pretensões radicalizam e desviam toda uma história intelectual,

seria inevitável dizer que isso se estende ao campo da prática e das pesquisas educacionais, uma vez que estas últimas fazem parte de um modelo específico que chamamos de social. Sendo assim, a teorização latouriana ao permitir desconfiar de concepções instauradas e aceitas *a priori*, possibilita uma gênese analítica alternativa, no sentido de trazer discussões para a área que permitam abrir caminhos analíticos alternativos, principalmente no que diz respeito ao próprio interior do processo analítico que nunca deveria fugir do pragmatismo da contingência e da sua própria contestação (GUSMÃO, 2008; KIRCHOF, WORTMANN, COSTA, 2015).

Latour (2012) propõe críticas aos entendimentos das noções de causa e consequência como domínios que servem para explicar outro, definindo este entendimento como um erro categórico, sendo que “como a solução de uma controvérsia é a causa da representação da Natureza, e não sua consequência, nunca podemos utilizar essa consequência, a Natureza, para explicar como e por que uma controvérsia foi resolvida.” (LATOUR, 2011, p. 405).

Fazer uso deste argumento para pensar as práticas e teorias educacionais, possibilita a reflexão: Se os procedimentos pedagógicos e as hipóteses de aprendizagem trazidas pelas teorias assumem certas condições destes locais como pontos estabilizados, estas não estariam fundamentadas numa prerrogativa equivocada? De acordo com Latour, estão equivocados se as estabilizações são utilizadas como um domínio para explicar outro. Assim, a crítica apresentada neste escrito parte da seguinte reflexão: se pensarmos a escola pelas noções de causa e consequência como as pesquisas que entendem que a

consequência poderia explicar a causa, nos resta pensar e produzir análise apenas com possibilidades nas ações que acontecem na prerrogativa deste entendimento, podendo acontecer apenas no interior destas determinadas condições. Já Latour, mesmo sem negar a existência destas condições, não assume necessariamente estas como algo que serve para explicar o que acontece numa ação, até mesmo porque estas condições existem e podem ser pensadas, mas não são assumidas como algo desde sempre dado que serve para explicar outro. Para compreender o sentido que o autor confere a noção de causa e consequência, discorro sobre seu conceito de mediação. Também desenvolvo o entendimento dos termos intermediário e actante¹, necessários para a compreensão do primeiro. Num segundo momento, para produzir elucidaciones consubstanciadas a respeito dos argumentos e direcionamentos trazidos pela reflexão proposta a partir do pensamento latouriano, faço uso de um fragmento etnográfico² que compôs uma pesquisa³ mais ampla de doutoramento. A intenção da cena

trazida foi observar em que medida os argumentos do autor ocorrem, ou seja, se o que acontece na ação pode ser percebido não necessariamente como uma ação presa a ideia de um tipo de poder coercitivo de contexto ou determinação causal da Natureza.

Causa e consequência: mediação, intermediário e actante

Para Latour (2001, 2011) o que determina uma condição explicativa seria uma astúcia que impõe à condição que existe uma força oculta que age. Esta condição resguarda que todas as teorias e práticas são ações plenamente definidas por aquilo que as provoca, e por sua vez, assume a prerrogativa que os objetos são intermediários. Contudo, isto é um equívoco, uma vez que o intermediário não pode ser definido exatamente pelo que consome e pelo que produz, uma vez que ele também sofre modificações ao longo da ação. Frente a isso, o autor desenvolve o conceito de mediação (mediador), o qual traz consigo o termo actante, partindo do argumento que sujeito e objeto não devem ser vistos dentro de um separatismo, no qual o antropocentrismo prevalece, mas sim, nos desempenhos anteriores a chegarem à sua existência. Este entendimento passa a definir uma simetria entre todas as entidades que compõem a ação, pois agora estas distinções de humanos e não humanos deixam de fazer sentido, e com isso, também passa a consentir que todos os actantes possuam agências e mediações que lhe são de direito (LATOUR, 2001; REZZADORI, 2017). Assim o termo actante é assumido não como uma essência ou um conjunto de propriedades necessárias e suficientes inerente a si próprio, mas como um ser que se produz nas relações entre as diversas entidades em ação, as quais fazem parte os diversos modos de

¹ Para Latour (2001), ao invés de começar com entidades que já compõem o mundo, os estudos científicos enfatizam a natureza complexa e controversa do que seja para um ator, chegar à existência. O autor usa o termo atuante em alguns momentos, para diferenciar da palavra “actor” (ator), termo que em inglês se limita a humanos: utilizando “actant” (atuante), tomado da semiótica, para incluir não humanos na definição. Por fim, o autor define um actante, atuante ou ator pelos seus desempenhos, onde não pode ser definido exatamente pelo que consomem e pelo que produzem. Neste artigo optamos por usar o termo actante.

² Por questões éticas, foi mantido o anonimato de todos participantes assim como o nome da escola.

³ Pesquisa realizada em 2017, nas aulas de Ciências, numa turma do 4º ano do ensino fundamental de uma escola municipal do município de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil.

existência, afinal, uma das diferenças do pensamento latouriano em relação as ideias interacionistas é a de que as coisas também agem, autorizam, permitem, sugerem. Em outras palavras, o autor postula um perspectivismo menos antropocêntrico, onde os não-humanos são dotados de agência e por isso são actantes de pleno direito. Dito isso, outro ponto importante a ressaltar é que, um actante nunca pode ser compreendido como entidade isolada, mas sempre imerso em suas relações (HARMAN, 2009), devendo sempre ser compreendido por suas “interferências interativas” (BENNETT, 2010, p. 21). Dito de outro modo, todo actante que age, transforma a si próprio e ao outro por meio de modificações, perturbações e enunciações, sendo um mediador. Sendo assim, Latour afirma que “a diferença real não é entre realistas e relativistas, sociólogos e filósofos, mas entre os que reconhecem, nas muitas tramas da prática, meros intermediários e os que admitem as mediações.” (LATOURE, 2001, p. 351).

Argumento que o entendimento de causa e consequência a partir da perspectiva latouriana é uma possibilidade de (re)formular questões e direcionamentos para (re) pensar ações na área da Educação e do Ensino de Ciências. Isso porque, como já dito, a produção de um conhecimento a partir de sua perspectiva, exige uma transposição em relação a grande parte das pesquisas que conduzem suas discussões sobre as Ciências em seu processo de formação e de estruturação progressiva desconsiderando as controvérsias da formação de seu conhecimento.

Afinal, pode parecer óbvio afirmar que diferentes abordagens de análise tornam-se sempre produtivas dentro do espaço escolar. Contudo, esta afirmativa

se torna consistente e legítima, quando Latour (2001, 2012) diz que não devemos fechar as possibilidades que garantam uma condição para que as “coisas” estabilizadas sirvam para explicar outro estado de coisas, estabelecendo um status de condições de causa.

Esta afirmativa é um argumento central nas suas obras referentes aos Science Studies, produtivas para discussões na área da Educação e do Ensino de Ciências, uma vez que investiga as instâncias e controvérsias da Ciência e os princípios da formação do conhecimento. Pesquisas influenciadas pela obra latouriana vem sendo produzido por diversos autores, como Fenwick e Edwards (2010, 2012, 2013), Fenwick; Edwards; Sawchuk (2011), Severo (2013), Gomes, (2013), Rifiotis (2011), Marras (2009), Fenwick e Edwards (2014), Ferreira (2014), Gonçalves (2015), Santos (2015), Oliveira (2006, 2009, 2015) Allain (2015), Telles (2016), Delgado (2016), Rezzadori (2017), Rezzadori e Oliveira (2013, 2014, 2015, 2016, 2018), Ozelame (2019) entre outros. Contudo, no Brasil, o número de trabalhos e pesquisas que adotam o referencial teórico metodológico proposto por Latour para a área da Educação e Ensino ainda é reduzido. Pode-se dizer que a maior parte das pesquisas da área de ensino conduzem suas discussões sobre as Ciências em seu processo de formação e de estruturação progressiva, as quais assumem as implicações sociais, culturais e éticas produzidas a partir das rupturas entre natureza versus sociedade (OZELAME, 2019).

Para Meglhioratti e Batista (2018), esse indicativo pode se justificar porque as influências e as condições produzidas no interior da perspectiva dos estudos da Ciência, na sua maioria, não foram

historicamente produzidas e sistematicamente fundamentadas no interior das perspectivas provindas da Sociologia da Ciência ou da Sociologia do Conhecimento Científico, denunciando a fragilidade, quantitativa e qualitativa, das pesquisas da área do Ensino de Ciências quanto a estas questões e direcionamentos de abordagem. Sendo assim, as autoras consentem a importância e a potencialidade em recuperar um olhar sociológico para pensar o conhecimento científico como uma forma integradora e crítica do fazer científico, o que reflete também nas formas de pensar a construção do conhecimento científico nas aulas de Ciências. Logo, isso reforça a importância em trazer um autor afiliado a estas últimas perspectivas para as pesquisas na área do ensino.

Discorridos teoricamente alguns elementos centrais para o entendimento de causa e consequência, a seguir, apresento um fragmento etnográfico para produzir um exercício de contraproposta dos conceitos à luz dos conceitos latourianos.

O ar condicionado como actante

No dia 1 de agosto de 2017, transcorrida aproximadamente 1 hora da aula de Ciência na turma 4º ano do ensino fundamental, os alunos começam a conversar. Um estudante fala que tem um Spinner de aço, outro diz que sabe jogar bola e faz gol de bicicleta. Alguns imitam macacos, latidos de cachorro, miados de gato, um aluno grita que gosta da cor laranja, outro diz que não gosta de comer laranja. A professora fala em voz alta, “Certo gente! Vamos parar com a conversa!” A turma faz silêncio. Sem demora começam murmúrios vindos do pátio, gritos e risadas de crianças, além de barulhos de bola que bate na parede nos fundos da

sala. Com todo aquele barulho a professora pede para uma aluna ligar o ar-condicionado da sala, ao mesmo tempo em que pergunta se estou sentido calor. Respondo que não, embora suado com o sol que batia em partes de minhas costas.

Um ar-condicionado de caixa, fixado bem no alto, próximo ao teto, na parede dos fundos da sala, era o que se tinha para refrescar o ambiente. Quando ligado, seu motor fazia muito barulho, além do ruído pelos tremores das persianas, que completavam a estrutura da parede dos fundos da sala. Cada vez que a professora falava com a turma, era preciso desligar o ar, que era ligado novamente sempre que ela parava de falar. A ação de ligar e desligar aconteceu várias vezes durante as aulas neste dia.

O espaço físico da sala da turma 4º ano B, do ensino fundamental, estava situada do lado Oeste, condicionando as paredes da sala a exposição direta do Sol durante todo o período de aula, que compreendia da 13h30min min às 17h30min. Neste dia a sensação térmica oscilava entre 39 a 42°C.

Nesta cena, o ar-condicionado pode ser compreendido na participação das ações que aconteciam neste local, pois: - Afinal, não estão todos neste espaço em certa medida, condicionados à ação das diversas entidades que atuam nesse local? Isso seria dizer que a ação é conduzida por uma força externa? A resposta pode ser um sim, para os que entendem que existe uma força (social) externa que age sobre um outro. Contudo, para Latour, antes é preciso (re)definir o sentido do termo externo. Para o autor, pensar e dizer que existe uma condição exterior é válido, desde que não seja, necessariamente, dizer que os actantes seriam manipulados por forças anônimas, ou seja, que seríamos

manipulados a contra gosto, por forças que nos conduzem a fazer algo. Para ele, devemos entender forças exteriores e ou interiores como uma condição que não seja necessariamente limitada à ideia de um poder coercitivo do contexto ou a determinação casual da natureza. Assumido este entendimento, não é preciso ter receio de conceber a irrupção de uma força exterior, como por exemplo, a sensação térmica de 42°C ou, também, a ideia de um actante, como o ar-condicionado, desde que sejam remodeladas duas noções básicas instauradas pela Sociologia do Conhecimento. A primeira é na definição de causa, e, a segunda, no veículo que supostamente transportaria este efeito.

De acordo com Latour⁴, exterior versus interior são resultados e nunca causas. Partindo dessa noção, pode-se dizer que o equívoco da teoria da ação não estaria na limitada atividade de pensamento que sempre conduziria a discussões de como determinadas forças exteriores ou interiores influenciariam, ou não, a ação; ou no argumento implausível, segundo o qual a ação aconteceria sem mediação. Até porque, quando bem visto nas observações em sala, não pude afirmar que a sensação térmica e a relação da necessidade de ligar o ar-condicionado seria uma condição como algo que conduziria a um fazer. Este, no sentido de um objeto natural que serviria como explicação para o curso da ação que acontecia naquele momento. O que presenciei e pude perceber, foi a presença de um aparelho de ar-condicionado que se estabelecia dentro dos esforços necessários para uma condição mais agradável de estar naquele ambiente, ao mesmo instante

que se fazia presente no alistamento de interesses no curso da ação. Interesses estes, não apenas no sentido fisiológico de um aparelho de ar-condicionado que fazia sentir-se num ambiente agradável, mas como um actante que num simples instante de interromper a capacidade de fala da professora com a turma, age como um desvio num possível interesse inicial. A questão de desvio de interesse é outro aspecto importante. Quando falamos em desvio, Latour diz que não dizemos num sentido de uma condição que estaria impedindo que uma ação percorresse seu curso determinado, mas sim que este desvio é o que compõe o próprio processo da ação que é plenamente definido por aquilo que provoca e que estes processos são sempre ultrapassados pela sua condição. Sendo assim, pudemos dizer que a ideia de desvio não precisa necessariamente ser explicada por algum tipo de força oculta, pois é muito mais plausível reconhecer que o desvio é inerente aos actantes, uma vez que é por meio destes desvios que o actante produz e se produz no processo da ação. Afirmar isso é admitir o processo de mediação, pois nos parece muito mais plausível dizer que o aparelho de ar condicionado faz parte da cena como um actante, que não só mobiliza coisas que acontecem como as coisas que acontecem dependem dele para acontecer. Isso nos parece mais plausível que pensar que o aparelho de ar condicionado, neste caso, seria uma máquina posta diante de nós, que não faz parte das escolhas e direcionamentos que foram produzidas naquele momento ou quando muito seria algo que interfere nas condições, trazendo a ideia de algo que se define pelo que provoca, reforçando a ideia instaurada e pouco problematizada do intermediário. Afirmo isso, pois ao admitir o processo de mediação latouriano no curso da ação, é possível

⁴ Este entendimento é assumido em diversas obras do autor (LATOUR, 1994, 1997, 1999, 2001, 2004, 2012, 2013, 2015, 2016).

modificar totalmente o cenário do pensamento, produzindo novos questionamentos e extirpando tantos outros produzidos por teorias da ação, como entre outros, os que reconhecem os actantes como necessariamente intermediários, que apenas transportariam forças, estabelecendo questões, entre outras, sobre liberdade individual, determinação estrutural ou mesmo sobre a ideia de uma origem ou ponto de partida.

Como observei, ignorar a ideia de intermediário que tira o actante (objeto) da ação, opondo-a sempre a outra coisa, a outro lugar, a uma estrutura social ou outra força oculta qualquer e passando a reconhecer a mediação, nos liberta de muitas discussões e nos coloca em outras. No que diz respeito à busca de uma determinação estrutural, por exemplo, recolocamos a de acontecimento individualizado, onde cada mediador ao longo da cadeia passa a se prender a vários outros da mesma natureza. Já na questão de ter sempre uma origem, um princípio, remodelamos para uma ideia que ignora por completo a noção de um contexto a priori, ou seja, ressignificamos a ideia que torna, como única atividade, permitida pensarmos que sempre existe uma causa que possa explicar suas consequências, para uma onde o que nos interessa são os mediadores que induzem outros a fazerem coisas. Atentamos aqui para o termo induzir, quando o autor faz seu uso com um cuidado em dizer que induzir não é o mesmo que causar ou fazer. Este entendimento estabelece em seu âmago um deslocamento duplo, que modifica simultaneamente o argumento de intermediário para mediador, ao mesmo instante que nos livra dos termos causar ou fazer. Estes últimos, que sempre arrastam as discussões sobre se os atores seriam ou não limitados ou

decisivos na ação (LATOURET, 2012, p. 311). Incompatível com esta forma de pensar, Latour entende o actante como uma existência posterior, ou seja, uma presença que se torna algo apenas depois das muitas conexões que lhe dão a existência. Assim sendo, podemos dizer que primeiro viriam os vínculos e depois os actantes, e por conseguinte, os vínculos se tornam mais importantes que os próprios actantes (LATOURET, 2012). Dada essas considerações, torna-se possível entender um actante no processo da ação não mais como um ponto de partida, ou mesmo como uma entidade emancipada e desvinculado das coisas, mas sim como um ser que se produz nos e com os vínculos. Compreendendo bem, essas considerações não se tratam de uma crítica como um fim em si mesma no interior de um modo de pensamento, mas num exercício de insubmissão, onde é possível forjar um novo tipo vínculo de possíveis que permitem (re) pensar ideias que forjam a área da Educação e do Ensino e Ciências, criando circunstâncias analíticas que podem ser produtivas para uma maior liberdade analítica para a área, não apenas na ordem de sua transformação num fim em si mesma.

Considerações finais

Considero que uma manifestação de mundo, como a escola moderna é proativa na produção de práticas sociais, uma vez que estas transformações não são tributos inatos, mas culturais, e por isso devem e precisam ser ensinados e aprendidos (VEIGA-NETO, 2018). Por isso acredito que o desenvolvimento dessas concepções, deve oportunizar abertura para que todos os níveis de análise sejam problematizados.

Problematizar a questão do erro metodológico de causa e consequência a partir do pensamento latouriano,

permite observar que os argumentos usualmente mais utilizados na área do ensino de Ciência em nosso país sustentam sistemas de representação que não nos pareceram funcionar em comum acordo com o observado, ou ao menos nada que garanta sua exclusividade. Pelo contrário, o que observei foram situações que nada me pareceram necessariamente um algo que conduziria a um fazer, num sentido de um domínio explicativo que serviria para justificar o curso da ação que acontecia. O que observei, foram desvios no percurso da ação, produzidos a todo instante por actantes que agiam como mediadores, como no caso do ar-condicionado. Isso pareceu mais um actante produzido ao mesmo tempo no percurso da ação que um intermediário que simplesmente transferiria alguma força externa.

Embora possa parecer tendenciosa minha observação, uma vez que o exemplo trazido poderia também ser observado numa condição de causa e consequência assumindo os actantes uma condição de intermediários, esta possibilidade perdeu credibilidade. Esta fragilidade surge quando a argumentação latouriana permitiu debater argumentos de níveis teóricos distintos com equivalência, dando conta de denunciar argumentos teóricos impostos por teorias que desconsideram, ou mesmo, passam imperceptíveis sobre a questão do erro metodológico de fazer uso de uma consequência para explicar a causa. Além do que, coexistente a isso, produziu-se a possibilidade de uma observação de campo mais permissiva, onde foi possível acompanhar evidências dos processos, não obrigatoriamente como se os actantes fossem intermediários, mas com a possibilidade de observá-los também como mediadores em “movimentos de

composição de humanos e não humanos, no qual sujeito e objeto se constroem mutuamente.” (LE MOS, 2015, p. 30).

Partindo destas constatações, afirmo que se pensarmos que a maioria das pesquisas no Ensino de Ciências em nosso país, assumem exclusivamente a noção de escola, da sala de aula ou mesmo dos conteúdos conceituais nas aulas de Ciências como pontos estabilizados, estas limitam as possibilidades analíticas no interior de uma teoria. Contudo, ao constatar que neste interior, existe um erro categórico de causa e consequência, pode-se dizer que, caso nada seja feito, além de mantermos um equívoco no interior dos processos que produzem um determinado corpo social, acondicionado a impossibilidade de pensar questões importantes para a área, como por exemplo, por que nossas perspectivas, muitas vezes não são postas à prova sendo aceitos como consensos e quase nunca problematizados? Levanto esta questão, pois uma vez observado que os actantes no processo da ação não têm motivos para serem subentendidos ou mesmo desconsiderados como mediadores, isso torna possível e necessária uma abertura de possibilidades a serem problematizadas e (re) pensadas.

Evidente que quando falo em abertura de possibilidades analíticas e limitações no interior de uma teoria, não digo num sentido de liberdade total, uma vez que se sabe que não existe ausência de sujeições. Mas cabe pensar numa atitude que viabilize a fuga de uma sujeição perversa. (LATOUR 1988, 2002, 2013). Logo, acredito que sabendo que a estrutura que compõe o social - as quais incluem a área da Educação e mais especificamente a do Ensino de Ciências - não é composta de

um material do tipo que serve para explicar outro estado de coisa, pode-se reagrupá-la de várias maneiras, escapando das opressões imorais de sentido analítico que as Ciências Sociais e Humanas de certa maneira coagem as diversas formas do social de produzir suas condições. Afirmando isso, pois pesquisas produzidas no interior destas, não permitem redefinições no nível de suas análises no momento que desenvolvem suas pesquisas, impondo que a abordagem das análises seja restritiva e direcionada às suas ambições (LATOURET, 1997; WORTMANN, VEIGA-NETO, 2001; MATTEDI, 2004). Assim, quando penso que a teorização latouriana nos oferece propostas de liberdade, estas não seriam num sentido literal do termo, mas sim numa acepção de permissão, a qual permite rever as determinações que estabelecem as relações quanto ao nível de análise e abordagem metodológica, que de modo consequente, levaria a um nível de liberdade no sentido que escapa do interior de um determinado modo analítico.

Diante disso, acredito que estar ciente de uma não liberdade de certas condições, não nos absolve da necessidade de seguir outros níveis de análise ou mesmo problematizar tudo isso. Embora as explicações de um domínio por meio de outro tenham sido produtivas, e de certa maneira necessárias, não é possível afirmar com total certeza quais serão os componentes indispensáveis para os tempos atuais, ou mesmo se certos níveis de abordagem serão suficientes para a área da Educação e ou para o Ensino de Ciências. Afinal como afirma Latour (2012), o mesmo repertório que nos equipa tão bem para encontrar nosso caminho na sociedade, num dado momento de crise, pode nos paralisar.

Por fim, vale dizer que o objetivo neste escrito não foi partir da cena trazida para criar uma teoria do pensamento geral, muito menos propor uma nova ontologia profunda sobre a noção de uma realidade (objetiva e ou física) realmente existente ou não, mas sim, tecer algumas considerações provocativas que inspiram a pensar que as teorias e práticas que assumem os actantes como intermediários não possuem argumentos teóricos que justifiquem tal consenso na maior parte das pesquisas da área de Ensino de Ciências em nosso país, e que isso deve também ser problematizado nas pesquisas da área, como já vem sendo feito, contudo, com maior intensidade. E para isso, como observado, a perspectiva latouriana pode nos oferecer ferramentas, questionamentos e reflexões produtivas e imprescindíveis para pensar Educação em Ciências. Pois o material produzido pelo autor sobre os Sciences Studies é produtivo e contribui nas linhas de pesquisas que buscam problematizar os princípios da formação do conhecimento, possuindo potencial para a recomposição dos fundamentos que produzem o próprio conjunto do corpo social chamado Educação e Ensino de Ciências.

Referências

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, Belo Horizonte, 2015.

BASTOS, F., NARDI, R., DINIZ, R. E., & CALDEIRA, A. D. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências: revisitando os debates sobre Construtivismo. **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores, 5, 2004, p. 9-55.

- DELGADO, P. C. S. **Licenciandos do PIBID e o aquecimento global**: redes de actantes na elaboração de atividades didáticas. 2016. 254f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- DE VRIES, G. Bruno Latour. John Wiley & Sons Diniz, R. E. S. (Orgs.). (2014). **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores São Paulo: Escrituras. 2018. p 9-55.
- FENWICK, T. EDWARDS, R.; SAWCHUK, P. **Emerging approaches to educational research**. London: Routledge, 2011.
- FENWICK, T.; EDWARDS, R. **Networks of knowledge, matters of learning, and criticality in higher education**. Higher Education, v. 67, n. 1, 2014. p. 35-50.
- _____. **Actor-network theory in education**. New York: Routledge, 2010. E-book.
- _____. **Networks of knowledge, matters of learning, and criticality in higher education**. Higher Education, v. 67, n. 1, 2013. p. 35-50.
- _____. **Researching education through actor-network theory**. United Kingdom: Wiley-Blackwell, 2012. E-book.
- FERREIRA, E. M. C. **Dinâmicas de uma juventude conectada: a mediação dos dispositivos móveis nos processos de aprender-ensinar**. 2014. 137f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação** v. 7, n. 2, 2001, p. 125-153.
- GOMES, J. C. **A cartografia de um caso e as multiplicidades do território frente aos desafios do contexto amazônico**: o curso de licenciatura em biologia à distância. 2013. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas Manaus, Manaus, 2013.
- GONÇALVES, E. O. **No rastro das estrelas: o planetário e o ensino de astronomia à luz da teoria ator-rede**. 2015. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis. 2015.
- GUSMÃO, N. M. M. de et al. **Antropologia, estudos culturais e educação**: desafios da modernidade. Pro-Posições, 2018.
- KIRCHOF, E. R, Wortmann, M.L, Costa, M. V. Apontamentos a guisa de introdução. In: **Estudos culturais e educação**: contingências, articulações, aventuras, dispersões. Canoas: ed. ULBRA, 2015, p. 7-20.
- LATOURE, B.; Woolgar, S. **Laboratory life**: The social construction of scientific facts. Beverly Hills: Sage. 1979.
- _____. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1997.
- LATOURE, B. **A esperança de pandora**: ensaio sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: EDUSC. 2001.
- _____. **Políticas da natureza**: como fazer ciência na democracia. Edusc. 2004.
- _____. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34. 1994.
- _____. **Reagregando o social**: uma introdução a Teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba; São Paulo: EDUSC. 2012
- _____. **Factures/fractures**. De la notion de réseaux à celle d'attachement. In Micoud, A. et Peroni, M. relie. **Ce qui nous relie**. La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube, 2000. p. 189-208.
- _____. **How to talk about the body**: The normative dimension of science studies. 1999. Disponível em <http://www.bruno-latour.fr/articles/article/077.html> Baixado em 30/010/18.
- _____. **Cogitamus**: seis cartas sobre las humanidades científicas. Editora 34. 2016.
- _____. **The Enlightenment without the Critique**: A Word on Michel Serres Philosophy. In: A. Phillips Griffiths (Ed.). **Contemporary French Philosophy**. Cambridge University Press. 1988.
- _____. **Investigación sobre los modos de existencia: una antropología de los modernos**. **Paidós**. 2013.
- _____. **Transformações espaço-temporais e educação na contemporaneidade**. **Em Aberto**, Brasília, v. 31, n. 101, 2018. p. 165-170.
- LEMOS, A. A crítica da crítica essencialista da cibercultura. **Matrizes**, v. 9, n. 1, p. 29-51, 2015.
- MARRAS, S. A. **Recintos e evolução**: capítulos de antropologia da ciência e da modernidade. 2009. 422f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
- MATTEDI, M. Dilemas da simetria entre contexto social e conhecimento: a redefinição das modalidades de abordagem sociológica do

problema do conhecimento. **Política & Sociedade**, Florianópolis, n. 4, 2004, p. 41-79.

MATTHEWS, M. S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, 1995. p. 164-214.

MEGLHIORATTI, F. A.; BATISTA, I. L. Perspectivas da sociologia do conhecimento científico e o ensino de ciências: um estudo em revistas da área de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, 2018. p. 1-31.

MILLS, T. What has become of critique? Reassembling sociology after Latour. **The British journal of sociology**, v. 69, n. 2, 2018. p. 286-305.

OLIVEIRA, M.A. de. **Os laboratórios de química no ensino médio**: um olhar na perspectiva dos estudos culturais das ciências. Londrina: EDUEL, 2009.

_____. **Teoria Ator-Rede**: olhares sobre um laboratório de química. Londrina 2015 (texto inédito).

_____. Estudos de laboratório no ensino médio a partir de Bruno Latour. **Educação & Realidade**, v. 31, n. 1, 2006.

OZELAME, D. M. **Aulas de ciências no ensino fundamental**: considerações epistemológicas e políticas provocativas a partir de uma contra proposta inspirada pela teoria ator-rede. 2019. 137fls. Tese (doutorado em ensino de ciências e educação matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2019.

REZZADORI, C. B. D. B. **Educação química pelo olhar latouriano**. 2017. 228f.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RIFIOTIS, T. et al. Redes Sociotécnicas: hibridismos e multiplicidade de agências na pesquisa da cibercultura. In: MALDONADO, A. E. G.; BARRETO, V. S.; LACERDA, 137 J. S. **Comunicação, educação e cidadania**: saberes e vivências em teorias e pesquisa na América Latina. João Pessoa: Editora da UFPB, 2011. p. 221-245.

SANTOS, J. **Experimentações e(m) processos de formação**: entre marcas,

corpos e invenções. 2015. 166f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SEVERO, T. E. A. **Compreensão de natureza e formação do biólogo**. 2013. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

TELLES, J. **Intervenções artísticas nos espaços da ciência**: elementos de aprendizagem para além do ordinário. 2016. 86f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

VEIGA-NETO, A. Transformações espaço-temporais e educação na contemporaneidade **Em Aberto**, Brasília, v. 31, n. 101, 2018, p. 165-170.

WORTMANN, M. L. C. e VEIGA-NETO, A. **Estudos Culturais da Ciência & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica. 2001.

Recebido em 2020-03-31

Publicado em 2020-09-21