

AS SETAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: OBJETOS HÍBRIDOS?

The arrows in the textbooks of science and biology: hybrid objects?

Lucia de Fátima Dinelli Estevinho – IB/UFU*

Daniela Franco Carvalho – IB/UFU**

Resumo: O artigo aborda a utilização de setas nos livros didáticos de ciências e biologia discutindo como estes objetos podem reforçar a ciência finalista. A partir da leitura de Bruno Latour buscamos novos significados para a presença massiva das setas nas ilustrações das páginas das coleções didáticas e uma reflexão sobre como essa disseminação afeta o conhecimento científico veiculado nos livros escolares. Para onde as setas apontam? O que indicam? Quais traduções de ciência revelam? É possível produzirmos sentidos múltiplos que não apenas o cristalizado pelas setas? Conseguimos nos mover em direções opostas às setas? Questionamentos que permitem encontrar outras explicações para a ciência retratada nos livros.

Palavras-chave: Setas. Livros didáticos. Bruno Latour. Teoria Ator-Rede.

Abstract: This article deals with the analysis of the use of arrows in textbooks of science and biology discussing how these objects, related to scientism, can strengthen finalist science and cultural segregation. From the theory of Bruno Latour, we seek new meanings to the massive presence of the arrows in the illustrations of textbook collections and reflect on how this dissemination impacts the scientific and biological knowledge conveyed in school books. Can we think different ways to understand scientific phenomena in the absence of arrows? Where do they point? What do they show? What translations of science do they indicate? Is it possible to produce other understandings than just that crystallized by arrows? Can we move in opposite directions from the arrows? These questions enable to find other explanations for the science portrayed in the books, crossed the cultures.

Keywords: Arrows. Textbooks. Bruno Latour. Actor-Network Theory

INTRODUÇÃO

Na Universidade Federal de Uberlândia ocupamos um espaço no Instituto de Biologia onde criamos provocações acerca do ensino de ciências, em perspectivas múltiplas, para além da sala de aula. Nossa formação nos tangencia a questionar processos, a pensar nos desafios desse campo híbrido de constituição da docência no universo científico, na formação do outro. Na busca por descolamentos do chão¹, temos nos envolvido no estudo do conhecimento biológico presente nos currículos escolares. E nesse sentido, nos engajamos em análises de artefatos culturais que mobilizam a educação em ciências, a partir de viagens, de exposições, de imagens, da literatura infanto-juvenil, do cinema, de trocas e de estudos coletivos. Levantamos questionamentos no intuito de compreender a problematização da produção da ciência e os distanciamentos cristalizados no ensino de ciências, em diversos veículos midiáticos e espaços, assim como no cotidiano das salas de aula.

*Doutora em Educação. Docente no Programa de Pós-Graduação da UFU. Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática. professora associadas do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia e pesquisadoras do Grupo UIVO (Matilha de pesquisas em filosofias da diferenças).
E-mail: luciag@umarama.ufu.br.

**Graduada em Ciências Biológicas com doutorado em Educação, professora associadas do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia e pesquisadoras do Grupo UIVO (Matilha de pesquisas em filosofias da diferenças). E-mail: danielafranco@ufu.br.

¹No nosso grupo de pesquisa – UIVO, temos articulado a ideia *descolamento do chão* como um movimento criativo que nos permite enxergar além do que está materializado à nossa frente. Em referência ao que Agamben (2009) elabora a respeito do que é Contemporâneo.

Neste universo de possibilidades para se pensar a educação em ciências, o livro didático tem chamado a nossa atenção. Dentre as inúmeras questões em ebulição na interface conhecimento científico e os saberes escolares, percebemos as setas como objetos que nos permitem entrecruzar a biologia e as práticas culturais, questionando o que está posto para o ensino, questionando a origem e o caminho percorrido para a produção do conhecimento científico.

Este texto é fruto dos trabalhos que temos realizado pensando a ciência e a educação a partir das leituras de Bruno Latour (1994; 1997; 2000; 2001; 2012). Neste artigo iremos focar os estados híbridos de sujeitos e objetos na conformação do conhecimento científico desenhado no livro didático, a partir de objetos muito presentes nas explicações científicas: *as setas*. Buscamos novos significados para a presença massiva das setas nas ilustrações das páginas das coleções didáticas e cogitamos como essa disseminação afeta o conhecimento científico veiculado nos livros escolares.

GONZALES e BAUM (2013, p. 144) apontam que Latour e sua equipe tem desenvolvido reflexões no campo dos Estudos Científicos, uma área de pesquisas e produção de conhecimento que toma o próprio pensar e fazer científico como objeto de seus estudos, sobretudo, a partir dos postulados da ciência moderna. O itinerário latouriano perpassa pelos elementos que ele considerou como constituintes do acordo moderno nas práticas científicas, como suas três principais críticas: o construcionismo, a naturalização e a socialização. Na obra *Reagregando o social*, Latour (2012) faz uma apresentação sistemática do que ele chamou de “uma arquitetura intelectual da forma de pensar e fazer ciência”.

Com base nestas perspectivas teóricas da discussão da ciência em construção é que vamos alinhar a análise em torno da presença e dos sentidos das setas nos livros didáticos de ciências e biologia. Não é pretensão deste artigo fazer uma pesquisa no campo da sociologia. Nossa intenção é tomar a Teoria Ator-Rede apresentada por Bruno Latour (2012) como inspiração para compor este texto que esquadrinha o conhecimento científico a partir das setas presentes nos livros didáticos e seus desdobramentos para a área de educação. Criando controvérsias, questionando as setas como objetos capazes de elaborar, reelaborar e criar situações instigantes sobre o ensino de ciências e biologia na educação básica.

AS SETAS

Elas estão por toda parte.

Os livros didáticos de ciências e biologia, ao fazerem uso de ilustrações, incorporam as setas para buscar explicar fenômenos, processos, relações entre seres, reações químicas, trocas gasosas, sequência de procedimentos, ciclos, movimentos, ampliações, divisões, transformações e para indicar substâncias, cortes, organelas, compostos, partes de organismos e uma infinidade de elementos alvo desse campo de estudo. Há setas grandes, pequenas, largas, finas, pontiagudas, pontilhadas, curvadas, pareadas, onduladas, em semicírculos, duplas, arqueadas, em forma de raios, com ponteiro e sem ponteiro. Ou só ponteiros.

Setas com palavras no interior.

Super setas.

Coloridas ou em preto. De todas as cores.

Vermelhas e azuis são as mais comuns, mas podemos encontrar setas em tons de verde, amarelo, laranja, cinza, marrom, rosa, lilás, roxo. Em dégradé. Nuances de uma cor ou de várias. Hachuradas. Com bordas.

Setas que indicam outras setas.

Setas que indicam espaços em branco.

Setas sobrepondo setas.

Setas iguais que indicam processos ou elementos distintos.

Setas diferentes que indicam processos ou elementos similares.

Labirintos de setas.

Setas barulho.

Setas silêncio.

Setas que não dizem nada.

Setas que apontam para lugar algum.

Não importa a página, não importa o livro, pois todas as coleções de ciências e biologia sempre trazem as setas como elementos articuladores das ilustrações. As setas *inundam* figuras, representações, esquemas, fotografias, infográficos e, até mesmo, as indicações de títulos, subtítulos, observações, notas e boxes ao longo de cada volume. Com qual intenção as setas *invadem* o livro didático? Por que este recurso de linguagem está sendo usado ao extremo? Seriam as setas uma obrigatoriedade para comunicar a ciência? Em diferentes formatos, sempre indicam a mesma coisa? As setas podem se ausentar do livro? É possível pensar um ensino de ciências sem setas? Descolado do chão? Seria possível formular setas propulsoras?

Latour em seu texto “Referência circulante amostragem do solo da floresta Amazônica” (2001) comenta como o ato de apontar trás a ideia de verdade para a ciência. Ao acompanhar dois pedólogos, uma botânica e uma geógrafa em uma expedição à Floresta Amazônica, Latour mostra analisando os “bastidores” da expedição que há uma referência que circula dos cientistas, para as plantas, para os objetos da ciência – exsicatas-herbários, solo-podocomparador, código de Munsell, para depois (trans)figurar em números, dados, tabelas e gráficos no artigo científico. Verdade da ciência que precisa de setas, de referências. “[...] René [um dos pedólogos] aponta uma linha [de um diagrama construído após os dados colhidos na expedição serem analisados] com um dedo, gesto que já acompanhamos desde o começo. A menos que seja o prelúdio rancoroso de um soco, a extensão do indicador revela sempre um acesso à realidade [...]” (LATOUR, 2001, p. 82).

As setas nos livros apresentam esta mesma ideia de referenciar, de não deixar perdido o raciocínio científico? Os cientistas na floresta ficariam perdidos sem os instrumentos listados no artigo de Latour – pedofil, marcadores, mapas, fios? – mas quando estão perdidos se alimentam das referências obtidas pelas ciências complementares. E é esse movimento que a realidade da ciência é construída. Com setas.

Retomando pesquisas na área de educação, percebemos preocupações similares. A partir da análise de trinta e seis coleções de livros didáticos de ciências do ensino fundamental para 2º ao 5º ano, Liziane Martins e João Queiroz (2010) verificaram que as setas aparecem numa frequência média de 0,11 setas por página, com aumento progressivo de acordo com o ano ao qual o livro se destina. Essas setas foram classificadas em quatorze subcategorias, sendo essas relacionadas ao que representam: orientação para a realização de uma atividade, ciclo de vida de organismos, trajetória indicando direção, movimento, forma, mudança ou transformação, mapas conceituais, conceitos, identificação ou localização, ação-reação, relação ou dependência, dimensões, nomeação e ampliação de tamanho.

Não é apenas o número de setas que causa estranhamento ao folheamos os livros didáticos, mas também a quantidade e variedade de funções estabelecidas para estes recursos de linguagem. Graziela Garcia (2012) em estudo sobre os significado das setas no campo das ciências da comunicação comenta que, a seta, embora compreendida muitas vezes como mera indicadora de direção, foi interpretada erroneamente em diversos tipos de esquemas. A explicação para esta situação, foi a de que a seta tem no mínimo seis usos distintos em diagramas (representações de força, de mudança, de sequência, de relações, indicações de legenda e de medida) que nem sempre são facilmente percebidos pelos estudantes e, portanto, podem confundi-los.

Outro trabalho, desenvolvido por Erin McTigue e Amanda Flowers (2011), avaliou a compreensão de esquemas por estudantes de vários níveis. Uma das conclusões foi a de que símbolos muitas vezes são mal interpretados, mesmo quando tem sua significação relacionada às convenções específicas. A seta foi a forma gráfica que apresentou maiores distorções em relação ao significado correto de sua aplicação nos diagramas apresentados e o conteúdo entendido pelos estudantes.

O livro didático ao fazer uso das setas opta por expor uma visão cristalizada da ciência. As setas são colocadas no papel imutável de fazer sempre a mesma coisa. As setas, são assim objetos da ciência, separado da sociedade livre dos homens. Para Latour (1994, p. 138) “Os modernos não estavam enganados ao quererem não-humanos objetivos e sociedades livres. Apenas estava errada sua certeza de que essa produção exigia a distinção absoluta e a repressão contínua do trabalho de mediação”. Zuleika Köhler Gonzales e Carlos Baum (2013, p. 144-145) comentam que:

Ao pensar o fazer da ciência, Latour não quer negar a modernidade enquanto período histórico, ou enquanto produção de conhecimento. O que o autor nega é a adesão ao acordo moderno do fazer científico, um acordo que separa e define o que é objetivo na Natureza e o que é subjetivo no mundo social, cristalizando e privilegiando determinadas realidades.

Na tentativa de compreender as setas como objetos da ciência fomos em busca de definições acerca de conhecimento e de fato científico elaboradas a partir das teorias de Latour. Em análise crítica da obra *A vida de laboratório* (LATOUR; WOOLGAR, 1997), Simone Petraglia Kropp e Luís Otávio Ferreira (1998) destacam que o conhecimento científico é um sistema de convenções socialmente estabelecido e reproduzido. O princípio metodológico que informa tal perspectiva é o da simetria, ou seja, a ideia de que tanto o enunciado científico verdadeiro quanto o falso, assumem tais atributos não por suas qualidades internas distinguidas pelo bom ou mau uso do método científico, mas em função de um processo social de convencimento que possibilitou que eles fossem reconhecidos como tais.

A tese que Latour e Woolgar pretendem demonstrar é que o fato científico estável e estabelecido como “natural” é resultado de um processo de construção que tem a peculiaridade de só se completar enquanto tal na medida que é capaz de apagar qualquer traço de si próprio. Ou seja, a produção do fato científico depende necessariamente de estratégias e procedimentos extremamente eficazes no sentido de eliminar os vestígios da trajetória na qual ele foi produzido (KROPP e FERREIRA, 1998, p. 592).

Reconhecer um fato científico só se torna possível quando perde todos os seus atributos temporais e integra-se no conjunto de conhecimentos edificados por outros fatos. “Nesse movimento ele alcança uma qualidade que lhe permite eliminar as referências ao contexto social e histórico a partir do qual foi construído, e assim resistir às tentativas de explicá-lo sociológica e historicamente (KROPP e FERREIRA, 1998, p. 594)”.

Latour aponta na regra metodológica 1 que estudamos a ciência em ação e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos científicos tenham se transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem (LATOUR, 2000, p.421). O adjetivo “científico” não é atribuído a textos isolados que sejam capazes de se opor à opinião das multidões por virtude de alguma misteriosa faculdade. Um documento se torna científico quando tem pretensão a deixar de ser algo isolado e quando as pessoas engajadas na sua publicação são numerosas e estão explicitamente indicadas no texto. Quem o lê é que fica isolado. “A cuidadosa indicação da presença de aliados é o primeiro sinal de que a controvérsia está suficientemente acalorada para gerar documentos técnicos (LATOUR, 2000, p.58)”.

Embora de início isso pareça contrariar o senso comum, quanto mais técnica e especializada é uma literatura, mais “social” ela se torna, pois aumenta o número de associações necessárias para isolar os leitores e forçá-los a aceitar uma afirmação como fato (LATOUR, 2000, p.103). O problema do construtor de “fatos” é o mesmo do construtor de “objetos”: como convencer outras pessoas, como controlar o comportamento delas, como reunir recursos suficientes num único lugar, como conseguir que a alegação ou o objeto se disseminem no tempo e no espaço. Em ambos os casos são os outros que tem o poder de transformar a alegação ou o objeto num todo duradouro (LATOUR, 2000, p.217).

A partir destas elaborações de Latour pensamos as setas dos livros didáticos como objetos da ciência e questionamos o movimento de tornar o leitor cada vez mais isolado ao tentar compreender os inúmeros sentidos que este objeto emana. Isso porque a quem lê estão disponíveis apenas os fatos científicos cristalizados pelas setas e, em nenhum momento, os bastidores do fazer científico, da ciência em construção, são esmiuçados aos alunos e professores. Poderiam as setas se tornarem dispositivos de conexão entre dois mundos: o dos fatos científicos cristalizados e o dos leitores imersos em uma contemporaneidade que nos provoca a pensar a ciência para além das caixas pretas, em permanente construção? Se a resposta for sim, as setas – objetos da ciência, podem ser consideradas objetos híbridos que não estão mais separados na dicotomia fundada pelo pensamento moderno entre sujeito e objeto.

Com isto, não se trata mais de separar o conhecimento exato sobre a natureza do exercício do poder entre os homens, mas de seguir a rede que liga constantemente homens e coisas que permite a construção de nosso coletivo. Essa rede, porém, não é constituída “apenas” de discursos, imagens representadas e/ou linguagem. Ela só



pode ser desdobrada através dos objetos que ainda não encontraram seu lugar estabilizando-se, ou que simplesmente não possuem lugar nessa divisão tradicional, os híbridos (GONZALES; BAUM, 2013, p. 145-146).

No entanto para a seta se tornar um objeto híbrido, há algumas barreiras postas nos livros didáticos que questionamos: a presença da seta indica uma direção que não permite outras conexões, outras interpretações. O leitor não pode entrar no livro. Tem que apenas ler. Não há mediação entre as setas e o leitor. Não é dialógico. A seta reduz a informação. Condensa o fato científico. E por o livro trazer apenas os fatos e não provocar a reabertura das caixas-pretas, as setas cristalizam esse conhecimento.

EVOcando A TEORIA ATOR-REDE

Controvérsias. É por meio de controvérsias que Bruno Latour inicia a discussão de uma nova ideia para o social no livro *Reagregando o Social*, uma introdução à Teoria do Ator-Rede. Para repensar, renovar a definição de associação, e construir argumentos utilizando controvérsias para reagregar o social. “Ser social já não é uma propriedade segura e simples, é um movimento que as vezes não consegue traçar uma nova conexão e redesenhar um conjunto *bem formado*” (LATOURE, 2012, p. 26).

O autor [Bruno Latour] reafirma o lugar das controvérsias na *modus operandi* de todas as entidades que em algum momento se associam delimitando formas vivas e prontas a se conectarem em novas associações compostas heterogeneamente (GONZALES; BAUM, 2013, p. 144).

Como apontar as controvérsias a respeito das setas presentes nas ilustrações dos livros didáticos para provocar pensamentos críticos sobre o conhecimento científico? As controvérsias nos auxiliam a buscar ideias para discutir o social. Segundo Latour (2000) as controvérsias se encerram quando as caixas-pretas são fechadas. Queremos usar as controvérsias para (re)abrir caixas-pretas. Para isso nos pautamos na Teoria Ator-Rede² que segundo Mello e colaboradores (2015) é a sigla para o acrônimo TAR que em inglês é ANT (Actor-Network Theory) e que significa “formiga:

[...] pois é bem desta forma que os autores parecem sugerir que atuem os pesquisadores, como formigas que seguem, obstinadas, os rastros dos seus objetos de estudos, reabrindo caixas pretas, dialogando com as controvérsias, estabelecendo vínculos entre os elementos humanos e não humanos extraindo deles seus respectivos caracteres sociais e técnicos (MELLO; VEIGA; LIMA, 2015, p. 66).

Como indicar as controvérsias camufladas nas setas? Como as controvérsias aparecem a partir das ilustrações dos livros didáticos no que se refere a este mesmo conhecimento? Seria possível aos professores, embora licenciados, formados em áreas científicas, a detecção dessas controvérsias? Somente nos foi possível pensar as setas nos livros didáticos tendo como base teórica a Teoria Ator-Rede, pois sem esse aporte teórico-metodológico, dificilmente detectaríamos as controvérsias que as setas camuflam. E assim, é importante salientar que para o pesquisador da Teoria Ator-Rede é necessário andar devagar, ou usando uma expressão de Latour (2012, p. 44) “viajar sem pressa”, que é justificada como:

O motivo dessa mudança de ritmo é que, em lugar de assumir uma postura sensata e impor de antemão um pouco de ordem, a ANT se considera mais capaz de vislumbrar ordem *depois* de deixar os atores desdobrarem o leque inteiro de controvérsias na quais se meteram. [...] É por isso que para recuperar certo senso de ordem, a melhor solução é rastrear conexões *entre* as próprias controvérsias e não tentar resolvê-las. (LATOURE, 2012, p. 44).

Para mapear as controvérsias sobre o conhecimento científico veiculado pelas setas nos livros didáticos nos pautamos em três das cinco grandes incertezas³ que Bruno Latour (2012) apresenta para

²Optamos neste artigo por não usar a sigla e sim o termo Teoria Ator Rede. Nas citações da obra *Reagregando o Social*, uma introdução à Teoria Ator Rede e nos artigos que citam tal Teoria a sigla comumente usada é ANT. Na apresentação do livro *Reagregando o social*, uma introdução à teoria Ator-Rede, Iara Mora de Almeida Souza e Dário Ribeiro de Sales Júnior optam por manter o acrônimo ANT seguido por Actor-Network-Theory em inglês.

³As incertezas são: 1) Não há grupos, apenas formação de grupos; 2) A ação é assumida; 3) Os objetos também agem; 4) Questão de fato verso questão de interesse; 5) Relatos de risco (LATOURE, 2012).

renovar a definição do que é uma associação. Assim, ele discorre sobre o conceito de social pontuando/contrapondo a sociologia do social e a sociologia das associações para chegar na Teoria Ator-Rede, considerando que é pelo cominho das controvérsias que se alcança esta teoria. Em toda obra, Bruno Latour (2012) vai usar dois termos técnicos que produzem o social e que dependendo do emprego, de um ou do outro, teremos grandes diferenças ao produzir o social: *intermediário* e *mediador*. Para o primeiro, Latour comenta que é aquilo que não modifica, que não transforma, do mesmo jeito que entra, sai, é uma caixa-preta “que funciona como uma unidade”. Já para mediador o significado é outro, é aquilo que transforma, que entra de um jeito e sai de outro. Pode ser unitário, mas composto de várias outras unidades. “Os mediadores transformam, traduzem, distorcem e modificam o significado ou os elementos que supostamente veiculam” (LATOURE, 2012, p. 65).

Retomando às fontes de incertezas, as três que iremos abordar versam sobre: *Os objetos também agem, Questão de fato verso questão de interesse e Escrever relatos de risco*. A seleção não significa que as outras incertezas não serão abordadas, até porque uma está relacionada à outra, ou nas palavras de Bruno Latour (2012): “[...] as cinco incertezas devem ser empilhadas umas sobre as outras e cada uma delas torna a anterior ainda mais intrigante até que algum sentido comum seja alcançado – mas no final” (LATOURE, 2012, p. 42). Pela afinidade com o trabalho optamos em discorrer, pensar controvérsias a partir das três incertezas mencionadas acima, mesmo que todas elas estejam presentes na discussão das controvérsias *rastreadas* a partir do conhecimento científico veiculado pelas setas nos livros didáticos.

Em *Os objetos também agem*, Latour (2012) põe em discussão o que seria o objeto na ação social, estabelecendo a partir da sociologia, que os objetos são também sujeitos se os primeiros funcionarem como mediadores e não como intermediários. Podem em alguns momentos estarem no papel de intermediário, mas tem que se *movimentar, deslocar, transformar* o tempo todo como os *grupos* discutidos a partir da segunda fonte de incertezas: *A ação é assumida*.

A ideia de que os objetos podem ser atores sociais é bem interessante para pensarmos como transformar objetos intermediários em objetos mediadores. Uma seta seria um objeto intermediário pela maneira como é trabalhada no livro didático. Que perguntas podemos fazer para que as setas possam se transformar de objetos intermediários em objetos mediadores? Se tornarem objetos híbridos? Para que possa ser transformada em objeto mediador da fala dos cientistas, mas que não está presente nas narrativas das páginas do livro?

Para Latour (2012, p. 111) os objetos não são fracos quanto às suas habilidades sociais, eles reforçam justamente as habilidades sociais que representam ou à que a elas estão imbricados. No nosso entendimento, as setas servem ao que a ciência quer fazer delas, uma linguagem científica que comunica uma única visão, então, a ciência, diferente da sociologia do social, dá a elas comensurabilidade, mesmo que sejam objetos, objetos da ciência, que falam, ditam normas, mostram raciocínios.

Como se uma poderosa maldição houvesse sido lançada sobre as coisas, elas permanecem adormecidas como servos de um castelo encantado. No entanto, uma vez libertas do feitiço, começam a espreguiçar-se, a esticar-se, a balbuciar. Enxameiam então em todas as direções, sacudindo os atores humanos para despertá-los de seu sono dogmático. Seria muito pueril afirmar que a ANT desempenhou o papel do beijo do Príncipe Encantado afluando os lábios da Bela Adormecida? (LATOURE, 2012, p. 111).

Inspiradas por Latour, provocamos: poderiam as setas serem libertadas da ciência cristalizada pelos livros didáticos tal qual o beijo do príncipe encantado? Como as setas, objetos da ciência, podem gerar *bons relatos*?

Bruno Latour (2012) comenta que a ANT é dedicada a suscitar estas ocasiões e cita quatro soluções, todas elas trazem à tona a mobilidade do objeto que se torna mediador, que sai, as vezes momentaneamente, do estado de intermediário para ocupar o lugar do movimento, do que faz pensar, provocar, gerar *bons relatos*. No caso das setas, pensamos a partir das quatro soluções colocados por Latour, de como elas estão presentes nos laboratórios dos cientistas, que fabricam a ciência, nos museus que divulgam a ciência, nos livros que didatizam a ciência, nos manuais de instruções que tecnicizam a ciência. Mas evocam sempre o pensamento da ciência, pois em cada seta podemos entrever a ciência, sua comensurabilidade. Poderia ela, cristalizada pela ciência, passar para o estado do movimento?

Para finalizar e fazer falar os objetos Latour comenta: “Enfim, quando tudo o mais falhar, o recurso da ficção poderá inserir – pelo emprego da história contrafactual, experimentos mentais e ‘cientificação’ – objetos sólidos de hoje nos estados fluidos em que suas conexões com humanos talvez façam sentido. Também aqui os sociólogos têm muito a aprender com os artistas” (LATOUR, 2012, p. 122). Acrescentamos, por conta do nosso estudo das setas, que os sociólogos, os cientistas e os educadores em ciência, estes também tem muito a aprender com os artistas.

Latour (2012) diz que quando somos levados a qualquer local de construção estamos vivenciando a perturbadora e estimulante sensação de que as coisas *poderiam* ser *diferentes* ou pelo menos que elas *ainda poderiam falhar* – sensação essa que nunca é tão profunda quando nos vemos diante do produto final, por mais belo ou impressionante que ele possa ser. Nesse sentido, pensamos que a seta não pode falhar e ela não falha. Ela é uma representação e como tal apresenta um único sentido. Ela não dá margem à dúvida. Ela orienta, cristaliza, objetiva. Ela é uma ação, mas não é movimento. Essas percepções sobre as setas nos impulsionaram em narrativas. Para a nossa escrita. Pois nos dá liberdade de questionamento. Para pensar as setas como elementos sem vida mas em abundância nos livros didáticos.

Por isso a ANT tomou de empréstimo as teorias das narrativas, não todos os seus raciocínios e seu jargão, é claro, mas sua liberdade de movimento. É pelo mesmo motivo que recusamos romper com a filosofia. Não que a sociologia seja ficção ou que os teóricos literários saibam mais que os sociólogos; sucede apenas que a diversidade dos mundos da ficção inventados no papel permite aos pesquisadores adquirir tanta flexibilidade e alcance quanto aqueles que têm de estudar no mundo real (LATOUR, 2012, p. 87-88).

Seria o conhecimento escolar o que tira o afeto da ciência ou a própria ciência na sua comunicação esconde as *belezuras* da *construção* científica que envolve descobertas, objetos de laboratório, fenômenos e a ordenação dos fatos que são produtos da investigação? Conforme apontado por Latour (2012), foi com grande entusiasmo que ele e sua equipe chamaram de *construção* aquilo que acontece no laboratório, onde a artificialidade e a realidade caminham juntas, tal qual na arquitetura e na engenharia. Essa construção de fatos revelaria aquilo que seria o mais interessante na ciência, os bastidores, o que leva à produção de um fato científico.

No entanto, Latour aponta que exatamente aquilo que para ele era o mais interessante na ciência, o estado de *construção*, para os envolvidos nessa produção essa palavra “significava algo inteiramente distinto daquilo que o senso comum pensara até então. Dizer que uma coisa era ‘construída’ significava, em suas mentes, que algo não era verdadeiro. Pareciam operar com a estranha ideia de que temos de nos submeter a esta escolha altamente improvável: *ou* uma coisa era real e não construída, *ou* era construída e artificial, ideada, inventada, composta e falsa” (LATOUR, 2012, p.133-134).

Chegamos ao ponto em que essas questões interessantes para a sociologia de associações materializam-se em um relato escrito. Aí somos apresentados à fonte que propõe “trazer para o primeiro plano o próprio ato de compor relatos” (LATOUR, 2012, p.180). O próprio texto torna-se um mediador. Se fabricação e artificialidade não são opostos de verdade e realidade, busca-se também pelo texto a objetividade. Não uma objetividade de senso comum, na qual tudo é estéril, neutro e frio, mas, uma objetividade pulsante que acompanha os pormenores de um assunto interessante, vivo e controverso. Aqui são convocadas todas as entidades mobilizadas na rede, sejam elas humanas ou não humanas. Por isto, o texto funciona como o laboratório do cientista social, exige perícia e habilidade na escrita para descrever com objetividade as conexões em seus experimentos-estudos. “O bom texto tece redes de atores quando permite ao escritor estabelecer uma série de relações definidas como outras tantas translações” (LATOUR, 2012, p. 189). Neste sentido, os relatos científicos são sempre versões daquilo que o escritor manipulou em suas investigações.

O que a autora [se referindo a Stengers (2002, p.18)] sustenta neste ponto é uma visão de que o processo científico deve ser entendido como o tecer de uma colcha de retalhos, onde suas intenções devem ser não a de demonstrar clareza e objetividade acerca dos elementos que constituem a realidade, nem mesmo um conjunto arbitrário de acordos e interesses particulares, mas um território repleto de impurezas, controvérsias e recalitrâncias (MELLO; VEIGA; LIMA, 2015, p. 67).

Esses relatos já são complexos para os não cientistas, mas quais movimentos de encurtamento de compreensão ocorrem ao leitor quando se depara com setas no lugar de textos escritos? Como decifrar o quê ou para onde esses objetos apontam?

SETAS FATICHES

Uma seta age? Ela tem e/ou provoca uma ação? As setas são objetos da ciência? Ao se movimentarem e se tornarem objetos híbridos, as setas não são fatos, nem fetiches⁴, são "fatiches".

"Esses híbridos são "fatiches", um neologismo que mistura as palavras fato e fetiche" (GONZALES; BAUM, 2013, p. 147). A questão neste caso é reconhecer uma nova teoria da ação. O cientista age, constrói uma situação, para que o não-humano aja. Latour vai dizer que "o pensamento é apreendido, modificado, alterado, possuído por entidades não-humanas que, por seu turno, dada essa oportunidade pelo trabalho dos cientistas, alteram suas trajetórias, seus destinos, suas histórias" (LATOURE, 2001, p.323). Tanto somos surpreendidos pelos experimentos, quanto somos um acontecimento na história do objeto não-humano.

O fetichismo é uma acusação feita por um denunciante; implica que os crentes apenas projetaram num objeto sem significado suas próprias crenças e desejos. Os fatiches, ao contrário, são tipos de ação que não incidem na escolha cominatória entre fato e crença. O neologismo é uma combinação de "fato" e "fetiche", tornando óbvio que os tais termos possuem em comum um elemento de fabricação. Ao invés de opor fatos a fetiches, e de denunciar fatos como fetiches, pretende-se levar a sério o papel dos atores em todos os tipos de atividade e, portanto, eliminar a noção de crença (LATOURE, 2010, p.349).

Fatos eram – significando exatidão – *porque* eram fabricados – significando que emergiam em situações artificiais"[...] E, no entanto, tornou-se penosamente claro que, se quiséssemos continuar usando a palavra *construção*, teríamos de lutar em duas frentes: contra os epistemologistas que continuavam afirmando que os fatos era "evidentemente" não construídos – o que significava mais ou menos a mesma coisa que dizer que os bebês não nasceram do ventre de suas mães - e contra os nossos caros colegas que pareciam insinuar que, se fossem construídos, os fatos seriam tão fracos quanto os fetiches – ou pelo menos quanto aquilo em que, acreditavam eles, os fetichistas acreditavam (LATOURE, 2012, p. 113).

Para Melo (2016, p. 342) "poderíamos alocar na categoria de fé(i)tiche [fatiche] desde os amuletos utilizados pelos negros na Costa do Marfim (...) assim como poderíamos falar do discurso científico em que fatos são engenhosamente produzidos, gerando consequências que nos afetam a todos." Compreendemos que as setas por estarem desprovidas de fé, da crença, e ao mesmo tempo estarem desprovidas do discurso científico na sua integralidade, uma vez que veiculam outros sentidos para além do ciência, se conformam como objetos híbridos.

E qual é a força do objeto híbrido? No nosso entendimento, o objeto híbrido ao não fazer aliança nem com a fé e nem com a ciência, pode ser potente em possibilidades de criação. Os caminhos apontados pelas setas podem ser outros na leitura daquele que acompanha o texto do livro didático se houver questionamentos que provoquem para além das caixas-pretas. Se a seta vermelha indica um movimento do sangue venoso, a seta fatiche pode potencializar o fato científico – o sangue com as hemácias, plasma e células de defesa – num corpo biônico: fabulado, sem sangue, sem veias.

Setas fatiches poderão subverter a compreensão esperada do que se tem no livro didático, ao mesclar o fato com a invenção. Um hibridismo que constrói outras possibilidades e que transita por discursos engendrados entre a ciência e a ficção. Setas fetiches a indicar caminhos nos cursos de formação inicial de professores para transformar os objetos de intermediários em mediadores. Para reabrir caixas pretas. Para ir além das setas. Para *rastrear* as controvérsias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Escrever sobre as setas que habitam os livros didáticos e que nos indicam um fluxo de pensamento a ser seguido, por si só, já é um movimento de rebeldia. Pouco se diz sobre elas na literatura especializada. Elas estão. Ficam. Permanecem nas páginas com conteúdos de ciências e biologia, sem

⁴Para aprofundamento do que Latour discute sobre fetiches, ver o livro *A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos escudos científicos*.

serem questionadas. Buscamos argumentar, fazendo aliança com o pensamento de Bruno Latour, a potencialidade desses objetos quando tencionam o fato científico e ao mesmo tempo tangenciam a ficção.

Quando as setas se constituem em objetos híbridos, por aquele que as observa, há possibilidades de outros sentidos, que podem agregar discursos para além daquele enclausurado na leitura linear de mundo.

REFERÊNCIAS

AGAMBEN, G. *O que é contemporâneo? E outros ensaios*. Tradução Vinícius Nicastro Honesko. Chapeco: Argos, 2009.

GONZALES, Z.K.; BAUM, C. Desdobrando a Teoria Ator-Rede: Reagregando o Social no trabalho de Bruno Latour. *Polis e Psique*, v.3, n.1, 2013. Disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PolisePsique/article/download/36550/26493>. Acesso em: 20 jul. 2018.

KROPF, S.P.; FERREIRA, L.O. A prática da ciência: uma etnografia no laboratório. *História, Ciências, Saúde*, v. IV, n. 3, p. 589-597, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v4n3/v4n3a10>. Acesso em: 20 jul. 2018.

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

LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução de Ivone C. Benedetti. Revisão de tradução Jesus de Paula Assis. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

LATOUR, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Trad. por Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, B. *Reagregando o social: uma introdução à Teoria Ator-Rede*. Trad. por Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador – Bauru: EDUFBA – ESDUSC, 2012.

LATOUR, B.; WOLGART, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Trad. por Angela Ramalho Viana. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

MARTINS, L.; QUEIROZ, J. Morfologia para setas em livros didáticos: Uma abordagem semiótica. *ARCOS Design*, v. 5, n. 2, p. 2-16, 2010. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign/article/viewFile/17419/12831>. Acesso em: 20 jul. 2018.

MELLO, A.S.; VEIGA, C.L.; LIMA, D.S..L. Articulando mundos sensíveis pela “Teoria Ator-Rede”: apresentação de uma proposta de análise de produção de conhecimento em um mundo em rede. *ECCOM*, v. 6, n. 11, p. 59-72, 2015. Disponível em: <http://publicacoes.fatea.br/index.php/eccom/article/view/1173/907>. Acesso em: 20 jul. 2018.

MELO, M.F.A. Q. A pipa como um fé(i)tiche: passando ao largo de dicotomias. *Fractal: Revista de Psicologia*, v. 28, n. 3, p. 341-350, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fractal/v28n3/1984-0292-fractal-28-03-00341.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

Recebido em: 10.11.2018

Aprovado em 10.12.2018