

Pressupostos epistemológicos e ontológicos da Teoria do Ator-Rede: Irreducibilidade e Simetria nos Estudos Organizacionais

Autoria: José de Arimatéia Dias Valadão, Jackeline Amantino de Andrade

Agradecimentos à FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no EnANPAD 2015 e à CAPES pela bolsa de estudos.

Resumo

A *Actor Network-Theory* (ANT) é uma perspectiva teórico-metodológica que vem sendo elaborada desde a década de 1980. Traduzida para o Brasil como Teoria do Ator-Rede, a TAR, teórico e empiricamente, inverte a lógica comumente empregada pelos estudos nas áreas de Ciência e Tecnologia e, ao invés de atribuir a elementos como poder, tamanho, estrutura, agência e outros (meta)construtos a responsabilidade das causas das transformações sociais e técnicas, os colocam como efeitos, isto é, como consequências temporárias de redes relacionais heterogêneas que indistinguem puros elementos sociais ou técnicos. Baseando-se na crescente adoção da TAR nos estudos organizacionais brasileiros, o presente estudo é um ensaio teórico que parte da seguinte questão: que pressupostos ontológicos e epistemológicos devem ser considerados nas práticas científicas que lançam mão da TAR como lente teórico-metodológica nos estudos organizacionais? O argumento central é que, ao lançar mão da TAR nos estudos organizacionais, é preciso considerar que as transformações não podem ser reduzidas a uns poucos privilegiados em detrimento da participação e envolvimento de todo um coletivo. A irreducibilidade é uma condição ontológica para a TAR. Epistemologicamente, as forças que define a modernidade, como o poder, não é o que descreve as relações, mas é o que são por elas descrito. As grandezas, como o tempo, não é o que torna as negociações possíveis, mas é o que delas resulta. É preciso considerar tratamento simétrico a cada uma dessas ambiguidades que a Modernidade continuamente vem definindo.

Palavras-Chave: Teoria do Ator-Rede; Irreducibilidade; Simetria; ontologia; epistemologia.

1 Introdução

A Teoria do Ator-Rede (TAR) é uma perspectiva teórico-metodológica que vem sendo elaborada desde a década de 1980 (LAW, 2007). Dentre as correntes teóricas que influenciaram seus primeiros trabalhos estão a Semiótica Greimasiana (GREIMAS; COURTÉS, 1979); as Filosofias de Gilles Deleuze (DELEUZE; GUATTARI, 1987) e Michel Serres (SERRES, 1990; 1996); os Sistemas Tecnológicos de Thomas Hughes (HUGHES, 1983, 1987); a Sociologia de David Bloor (BLOOR; 2009) e a Etnometodologia de Harold Garfinkel (GARFINKEL, 1967).

Entre os trabalhos teórico-empíricos que definiram seus principais conceitos está o artigo de Bruno Latour e Michel Callon, intitulado a *Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so*, datado de 1981, do qual foi base para que fossem desenvolvidos três outros trabalhos seminais: o artigo *Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay*, desenvolvido por Callon (1986); o livro *The pasteurization of France*, de autoria de Latour (1988a) e o artigo intitulado *On the methods of long distance control: vessels, navigation, and the portuguese route to India*, desenvolvido por John Law (1986).

A partir desses trabalhos, cada vez mais foi se constituindo uma linha de investigação que ficou conhecida inicialmente na França como *Acteur Reseau* e consolidando-se na língua inglesa como *Actor-Network Theory* (ANT). Traduzida para o Brasil como Teoria do Ator-

Rede, a TAR, teórico e empiricamente, inverte a lógica comumente empregada pelos estudos nas áreas de Ciência e Tecnologia e, ao invés de atribuir a elementos como poder, tamanho, estrutura, agência e outros (meta)construtos a responsabilidade das causas das transformações sociais e técnicas, os colocam como efeitos, isto é, como consequências temporárias de redes relacionais heterogêneas que indistinguem puros elementos sociais ou técnicos.

Como a TAR tem sido cada vez mais usada para analisar casos empíricos nos estudos organizacionais, este ensaio baseia-se no seguinte questionamento: que pressupostos ontológicos e epistemológicos devem ser considerados nas práticas científicas que lançam mão da TAR como lente teórico-metodológica nos estudos organizacionais? O ensaio procura discutir essa questão por meio de três seções centrais. Uma mais geral que trata dos pressupostos da TAR e duas mais específicas, que tratam da irredutibilidade e simetria generalizada como ontologia e epistemologia dada TAR, respectivamente.

2 Pressupostos da Teoria do Ator-Rede

A TAR, de um modo geral, trata dos vínculos e relações entre atores e as redes que os caracterizam. Mas não vínculos sociais como é discutido na Sociologia, pois para Latour (2012), a TAR pode ser considerada a “sociologia das associações de coletivos” ao invés de sociedade. O coletivo se refere às associações de pessoas, materiais, textos e todos os demais atores envolvidos em relações sociotécnicas e que delineiam redes únicas e específicas, mesmo sendo, às vezes, de forma provisória. Na sociedade já estão assentadas as diferenças entre natural e social, enquanto o coletivo não “remete a uma unidade já feita, mas a um procedimento para *coligar* as associações de humanos e não-humanos” (LATOUR, 2004a, p. 373, grifo do autor). No coletivo não é possível supor que serão os humanos quem determinarão os efeitos das redes. Há, além do âmbito do social, atores que modificam e alteram as formações indiferentes da atuação dos humanos. A TAR pressupõe que

[...] há algumas associações que são algumas vezes chamadas de "social" (associações de 'corpos'). E que algumas outras vezes são chamadas de "técnica" (associações de 'materiais'). Não precisamos nos preocupar mais com essas associações a não ser nas diferenças entre o que pode ser colocado em caixas-pretas e que permanecerá aberta para futuras negociações (CALLON; LATOUR, 1981, p. 285-286, tradução nossa).

A sociedade, para TAR, não é somente um “conjunto de pessoas em um sistema de organização coletiva” (DICIONÁRIO AULETE DIGITAL, 2013). Os seres humanos formam uma rede (social) somente se considerar os materiais presentes que os interligam e os definem. Na visão da TAR, as explicações das Ciências Sociais se baseiam, cotidianamente, somente nos humanos e secundariza a presença dos objetos ou, por outro lado, focaliza nas tecnologias e separa em planos diferentes os humanos e os materiais implicados nas relações estudadas. A divisão ontológica entre os humanos e não-humanos pressuposta nesses estudos é, para a TAR, uma das principais dificuldades de efetivamente revelar o “tecido social” da qual a sociedade é formada.

A partir da TAR, passa-se a afirmar que a pessoa não estabelece suas relações por meio unicamente de seu corpo e mente. As relações humanas são definidas inextricavelmente na presença de materiais. Os materiais, por outro lado, só podem ser caracterizados a partir de sua interação com a presença humana. Isso faz de cada ser humano e de cada objeto “[...] um efeito produzido por uma rede de materiais interativos e heterogêneos” (LAW, 1992, p. 4). Essa rede heterogênea é ao mesmo tempo causa e consequência dessas interações. Os humanos e objetos atuam indissociadamente, formando-se em atores compostos e irredutíveis a um corpo (humano) ou material isoladamente. Isso impossibilita separar humano e não-

humano em distintas posições ontológicas. As interações são muito mais sociomateriais do que estritamente sociais.

Por meio da ideia de atores redes em oposição ao ator social, a TAR tornou-se “[...] uma resposta à tendência da sociologia que coloca entre parênteses o não humano, seja ele tecnológico ou natural” (LEE; BROWN, 1998, p. 222) e coloca-o no mesmo plano constituído pelos humanos. As organizações, por exemplo, estudadas nas Ciências Sociais como meios instrumentais para que os humanos alcancem seus objetivos, passam a ser vistas na TAR, como redes ordenadas provisoriamente oriundas das relações e interações de atores redes em contínuos processos associativos e dissociativos. Tanto as organizações como outros ordenamentos (como a família, um computador, a economia etc.) são estabilizações provisórias negociadas em extensas redes heterogêneas de pessoas, materiais e outros elementos, se apresentando ora de maneira única, simples e estruturada, ora caótica, desordenada e complexa, em virtude dos diversos e diferentes deslocamentos dos atores na rede.

O que é comumente convencionado como Social passa a ter outro sentido na TAR. O social, ao invés de ser compreendido como um conjunto de características que difere os diversos grupos humanos (LATOURE, 2012), organizados independente e estruturalmente, deve ser entendido pelas suas raízes etimológicas e considerar o ‘socio’, somente na perspectiva de “unir, associar, fazer ou ter em comum” (STRUM; LATOUR, 1987, p.793). O social se assemelha mais a um verbo (associar) do que a uma entidade absoluta (Social), se apresentando no cotidiano das relações como processos e movimentos na qual a atuação dos atores pode ser compreendida e descrita (CALLON; LATOUR, 1981). Diferente de um Social que explica as formações e conformações do mundo, o que se presencia cotidianamente são apenas efeitos temporários das interações dos atores. Para Law (1992), o natural, o técnico e o social, apesar de apresentarem cotidianamente separados e representados por atores que se parecem entidades absolutas, empiricamente nada mais são do que “redes de certos padrões de materiais heterogêneos” (LAW, 1992, p. 2).

A TAR é uma abordagem que redefine o conceito de social e passa a significar um conjunto de trabalhos que se distinguem dos estudos Construcionistas da Tecnologia (MACKENZIE; WAJCMAN, 1985; BIJKER; HUGHES; PINCH, 1987; BIJKER, 1993) como um todo. Isso principalmente ao afirmar que, diferentemente do que evidencia o construtivismo, não faz sentido considerar apenas os indivíduos na construção da realidade social, pois apesar da participação humana na existência dos deslocamentos e mudanças que define e estabiliza uma determinada realidade considerada, essas mudanças são ocasionadas pelas performances dos atores, sendo esses constituídos nas próprias interações e não designados *a priori*, como são situados os humanos e os objetos pelo construtivismo social. Além disso, a possibilidade de existência de uma realidade não está nem polarizada do lado da natureza para que alguém ou alguma coisa possa ser considerado indiscutivelmente como real e que o realismo empírico possa explicar, nem é construída unicamente pela Sociedade para que possa ser desvendada pelo construtivismo (LATOURE, 1994a). Latour (1994a, p. 84) destaca que

[...] Os que desejarem manter-se exatamente no meio [entre construtivismo e realismo] inventarão inúmeras combinações para separar a natureza da sociedade (ou sujeito), alternando a "dimensão simbólica" das coisas com a "dimensão natural" das sociedades. Outros, mais imperialistas, tentarão naturalizar a sociedade integrando-a na natureza, ou então socializar a natureza, fazendo com que seja digerida pela sociedade (ou, o que é mais difícil, pelo sujeito). Entretanto, estas referências e estes debates continuam a ser unidimensionais. Classificar todas as entidades segundo uma única linha que vai da natureza a sociedade seria o mesmo que elaborar mapas geográficos somente com a longitude, o que os reduziria a um único traço!

Para estudos baseados na TAR, é preciso considerar certo relativismo diante da realidade, não se sujeitando cegamente nem ao realismo nem ao construtivismo, mas não os negando também a princípio. Os objetos, as coisas, os humanos e suas realizações e interações são concretas o suficiente para não serem ignoradas ou que a possibilidade de conhecê-los precise ser colocada à prova, por isso não é possível desconsiderar o realismo como fazem os construtivistas. Por outro lado, há fatos demais sendo continuamente construídos por uma infinidade de atores para que a construção da realidade possa ser igualmente colocada em dúvida. Certo relativismo, portanto, permite duvidar da generalidade das interações e orienta para as especificidades das relações. Os estudos em Ciência e Tecnologia, no entendimento da TAR, são construtivistas por acompanhar os atores em suas construções coletivas. São também realistas por considerar os atores real e empiricamente na formação e deslocamento de suas redes e interações. Mas é preciso, contudo, ser relativista e considerar somente atores-redes, com existência incerta e que a qualquer momento podem não mais participar das construções sociotécnicas da qual estão envolvidos.

O que é comumente denominado de realidade é, para a TAR, o resultado das convenções, interações e ações dos atores-redes e não uma existência dada *a priori*. São as negociações entre os atores que definem o que será duradouro ou provisório, rápido ou demorado, efêmero ou perene, local ou global, simples ou complexo, tomado como certo (real) ou construído. O real é o que resiste às negociações e permite ser identificado e localizado em uma rede de atores. A resistência que permite que algo seja considerado real, contudo, não é definitiva, ela está sempre em um contínuo entre estabilidade e mudança. Algumas coisas resistem às negociações e permanecem reais, outras perdem suas identidades e são continuamente transformadas. A realidade, para a TAR, são os “gradientes de resistência” das negociações e interações, ou seja, são as possibilidades de durabilidade dos vínculos estabelecidos pelos atores. Somente o que resiste e permanece rastreável pode ser considerado real (LATOURE, 1988a).

Nas relações que definem esses gradientes de resistência não é possível pressupor que uns poucos atores agem enquanto os demais são passivamente transportados durante os descolamentos que delineiam a realidade. Nos estudos das Ciências Sociais, é comumente convencionalizado que uns poucos fazem uso da ação, produzindo inovações, técnicas, tecnologias e empreendimentos das mais diversas formas e muitos intermediários transportam os resultados dessas realizações (LATOURE, 1994a). Para esses estudos, os intermediários são consumidores passivos e dependentes das inovações. O que deve ser estudado são os produtores de inovações, pois eles são os geradores de mudanças e transformações sociais. Conceitualmente um intermediário leva as causas a seus efeitos sem alterá-las, servindo apenas de meio de transporte, podendo ser definido como “aquilo que transporta significado ou força sem transformá-los” (LATOURE, 2012, p. 65).

No entendimento da TAR, para condução dos gradientes resistivos da realidade, os atores que transportam as inovações são mediadores e não intermediários. Na mediação, o transporte é tão relevante quanto a inovação em si. A realidade é modificada e construída não somente quando uma inovação acontece, mas também quando ela é transportada pelos diversos atores agindo em redes complexas e em ligações permanentes. Como mediadores, os atores “transformam, traduzem, distorcem e modificam o significado ou os elementos que supostamente veiculam” (LATOURE, 2012, p. 65). Eles são “[...] dotados da capacidade de traduzir aquilo que eles transportam, de redefini-lo, desdobrá-lo, e também traí-lo” (LATOURE, 1994a, p. 80). As inovações e todo o mais que é produzido pelas interações são deslocados pelos mediadores, cooperando nas mudanças mesmo com ações e práticas muitas vezes com significativas diferenças das originalmente concebidas.

Em consequência, não há somente fatos reais consumados e indiscutíveis, seja por uma realidade natural, seja por uma realidade construída. Há mais coisas na mediação do que fatos tomados como certos, ou como disse Latour (2012), há tanto “questões de fato” como “questões de interesse”. As Ciências Sociais, geralmente, tratam das questões como se só houvesse questões de fato, ou seja, fatos puros e genuínos, sejam originários da Natureza ou da Sociedade, ignorando as infinitas questões de interesse ou híbridos quase-sujeitos ou quase objetos, dotados simultaneamente de elementos naturais e sociais, de objetividade e subjetividade. O âmbito de estudo da TAR, desse modo,

[...] é o estudo dos *matters of concern* [questões de interesse], a invenção de um certo empirismo – um segundo empirismo, digamos, que não tem a ver simplesmente com os objetos [questões de fato], no sentido tradicional do empirismo, mas com os *matters of concern*, com as coisas que constituem causas, em oposição aos objetos (LATOURE, 2004b, p. 398).

A TAR não compreende os atores como intermediários que simplesmente transportam fatos aparentemente fechados e sem controvérsia alguma. Os atores são mediadores que fazem de todo fato um interior incerto e que envolve continuamente diferentes atuações, interpretações, pontos de vista e transformações. A atuação dos mediadores faz com que a realidade, mesmo aparentemente estabilizada e seus gradientes de resistência definidos, se apresentando plenamente estabelecida, tenha sua unidade sempre pendente, pois a qualquer momento essa estabilidade pode ser retomada e colocada à prova. As questões de interesse que envolve cada fato estabelecido no trabalho de mediação, faz com que a verdade tenha existência provisória e incerta, precisando sempre ser considerada dentro da atuação dos mediadores que a transporta e negocia sua validade continuamente.

2.1 Irredutibilidade como Ontologia dos Atores-Rede

Antes de ser discutida na TAR, a irredutibilidade já era um conceito muito presente na Filosofia. Na Teoria da Relatividade de Einstein, por exemplo, cada *frame* de referência era definido a partir do ponto de vista do observador, não podendo um *frame* ser comparado (reduzido) a qualquer outro (LATOURE, 1988b). Em Deleuze e Guattari (1988), a irredutibilidade já podia ser vista no seu tratado sobre nomadologia ao considerar a impossibilidade de comparar a máquina de guerra ao aparelho do Estado, já que ambos têm origens e naturezas diferentes um do outro. Foucault (1987) também visualizara no exercício do poder que os mecanismos de disciplina e o direito de soberania são tão heterogêneos quanto irredutíveis. Serres (1995; 2000), por sua vez, condenava, como um todo, o gosto do pensamento moderno pela unidade. Para a TAR, em específico, é preciso generalizar e dizer que nenhuma coisa é redutível a qualquer outra.

A discussão de irredutibilidade na TAR iniciou com Latour (1988a) ao estudar Pasteur e a sua prática de elaboração do processo de fermentação do ácido láctico. Latour considerou que as interações dos atores presentes na mistura do que ele chamou de “pasteurização da França” se deu de forma que eles nunca eram causas completas das transformações ocorridas, muito menos completas consequências (LATOURE, 2001). Não só os microrganismos, mas o próprio Pasteur foi transformado durante a passagem das completas gerações espontâneas de micróbios para a total existência do fermento (LATOURE, 2001). Se, por um lado, Pasteur descobriu os micróbios, por outro, os micróbios possibilitaram que Pasteur se tornasse um notório cientista. “Pasteur ajudou o fermento a mostrar quem era, o fermento “ajudou” Pasteur a ganhar uma de suas muitas medalhas” (LATOURE, 2001, p. 145). Os diversos artigos que vieram a público sobre esse processo de pasteurização, posteriormente, ajudaram a sedimentar o processo de construção do fermento láctico. A descoberta da pasteurização não pode ser

vista como um processo único e específico, mas um trabalho de mediação que translada em redes de negociações, associações, dissociações, traições e muitas outras relações que torna a pasteurização um processo único e não equiparável a qualquer outro na história da Química.

Ao estudar fatos como o processo de Pasteurização, ao mesmo tempo em que se fundamentava em reflexões filosóficas como as de Foucault, Deleuze e Serres, Latour (1988a) percebeu que as teorias do conhecimento se baseavam em um postulado que essas filosofias, de uma maneira geral, criticavam. As teorias do conhecimento sempre partiram da certeza de que a força é uma grandeza de diferentes proporções, com alguns atores possuindo-as mais e outros menos. Além disso, havia sempre uma sobreposição do certo pelo duvidoso, devendo um ser assumido e buscado (verdade) e o outro rejeitado e eliminado a todo custo (dúvida) (LATOURE, 1988a). Ao analisar conceitos como conhecimento e poder, contudo, que eram até então fontes tomadas como certas das forças sociais e técnicas da Ciência Social, Latour (1988a) passa a entender que elas são também efeitos provisórios resultantes de negociações e interações entre atores, sendo impossível supor, *a priori*, por meio de quais forças e com que intensidades essas negociações são movidas. Isso leva a TAR a considerar a verdade e o erro com condições equivalentes nas interações, sendo a força uma variabilidade relevante somente se observada na interação em que ela ocorre, não fazendo sentido ser comparada a qualquer outra relação.

A realidade, como um todo, para TAR, deve ser vista a partir da dúvida das forças existentes e suas intensidades nas relações cotidianas. Ela não deve ser reduzida, unicamente, nem a fatos prontos e acabados, nem a impossibilidade deles existirem. Há que considerar real somente aquilo que está visivelmente resistindo às mudanças e transformações, por mais que as negociações entre atores continuem existindo. Realidade, desse modo, para a TAR, é compreendida unicamente como resistência (HARMAN, 2009). A realidade refere-se aos “ensaios específicos, dentro de laboratórios [espaços] específicos e redes específicas que medem a resistência de alguns atores” (LATOURE, 1988b, p. 26, tradução nossa).

[...] realidade, como indica a palavra latina *res*, é aquilo que *resiste*. Mas resiste a quê? Ao teste de força. Se, em dada situação, nenhum discordante é capaz de modificar a forma de um objeto novo, então sim, ele é realidade, pelo menos enquanto os testes de força não forem modificados (LATOURE, 2000, p. 155, grifos do autor).

O real é o que resulta de alianças e negociações das redes específicas dos atores e não pode ser extrapolado nem presumido como imutável. A força é uma especificidade de cada aliança e irredutível a qualquer outra. As alianças são os compromissos assumidos pelos atores, independente de suas posições e disposições, que definirá quais forças influenciarão nos caminhos a serem traçados e percorridos e que outras permanecerão inativas. Todo ator, por si só, é uma força a ser considerada (LATOURE, 1988a) e por menos evidente que seja, não pode ser julgado como menos significativo em comparação a outros. Todos os atores são concretos o suficiente para que sejam considerados em pé de igualdade nas alianças (HARMAN, 2009), não existindo um maior, melhor ou mais poderoso, a não ser dentro de suas próprias relações. A força é medida por intermédio unicamente da relação (LATOURE, 1994a), pois “existem múltiplos modos de ordenar, múltiplas realidades [em resistências simultâneas], e isto funciona precisamente porque todas são irredutíveis umas às outras” (LAW, 2007, p. 14).

Para pressupor uma realidade somente como gradientes de resistência específicos e nunca redutíveis a unidades estáveis e duradouras, há, implicitamente, quatro princípios que orientam essas pressuposições e dão validade à TAR (LATOURE, 1988a; HARMAN, 2009). Esses princípios são: a permanente presença de atores na definição e evidenciação da realidade; a própria ideia de irredutibilidade de que nada é, por si só, redutível a qualquer

outra; a existência de translação sempre que houver vínculos entre os atores; e, por último, a ideia de que não há atividade e inatividade *a priori*, mas contínuas provas de força.

O primeiro princípio pressupõe a realidade sempre sendo elaborada e performada pelos atores. “Átomos e moléculas são atores, assim como os filhos, os pingos de chuva, os trens bala, os políticos e os números. Todas as entidades estão exatamente na mesma posição ontológica” (HARMAN, 2009, p. 14). Os atores atuam e só podem ser vistos e caracterizados nessa atuação. Não há um núcleo substantivo que mantêm uma essência de cada ator, se assim fosse, tiradas as deformações e os acidentes periféricos ocasionados pelas relações, tornaria possível localizar um núcleo essencial que o caracterizaria. Nesse caso, seria possível localizar em cada ator uma substância ou essência indivisível (HARMAN, 2009), o que faria a TAR voltar às posições ontológicas empiristas ou construtivistas comumente adotadas como absolutas. Um ator, ao contrário, é uma

[...] absoluta concretude. Todo ator é simplesmente o que ele é. Isto implica que todos os atores estão na mesma posição. Tanto o grande como o pequeno, tanto o humano como o não-humano. Nenhum ator é somente base para outros; cada um cede ou resiste a outro de maneira muito específica. Por isso todo ator é inteiramente concreto, nós não encontramos sua realidade em alguma essência solitária ou substrato puro, mas sempre em um absoluto lugar específico no mundo, em alianças completamente específicas e em um dado momento (HARMAN, 2009, p. 15-16, tradução nossa).

Na perspectiva da irredutibilidade nenhum ator, *a priori*, é fraco o suficiente que não possa inscrever outro. Quando se juntam, as possibilidades de deslocamentos podem se diferenciar. Com isso, um ator pode ganhar ou perder força em associação com outros, ganhar ou perder mobilidade. Certos resultados de seu trabalho não podem voltar ao seu estado original. Além disso, como tudo é passível de ser negociado, não se pode dizer que um ator, ou uma associação deles, segue regras, leis ou estruturas, como também não se pode dizer que age sem elas (LATOURET, 1988a). A sua durabilidade é relativa, se não fosse, existiria um núcleo substantivo que o manteria indefinitivamente. Ao contrário, a existência de um ator só pode ser considerada nas suas relações, podendo continuar, mudar, ou deixar de existir em cada novo evento dessas relações (HARAWAY, 1991; MOSER; LAW, 1999). Como os eventos são sempre específicos, pois “tudo acontece somente uma vez e em um único lugar” (LATOURET, 1988a, p. 162), os atores são gradientes irredutíveis de resistência que cooperam na composição da realidade.

O segundo princípio é a própria ideia de irredutibilidade. A Ciência Social rotineiramente emprega um fato para explicar outro. Ou toma um como causa ou efeito de outro. Muitas vezes esse emprego de causa e efeito funciona, mas, muitas vezes, também não dá certo para igual número de casos. Para não continuar pagando o preço do risco e ter sempre que apostar na possibilidade do acerto, o melhor é começar a análise presumindo que nenhum objeto ou sujeito é redutível ou irredutível a qualquer outro (HARMAN, 2009). Ao invés de pressupor que um evento A define um evento B ou C, ou que os eventos B e C definem e moldam o evento A, há que considerar que são concretudes que precisam ser analisadas como tais, sem reduzi-los, *a priori*, como causa ou consequência de nenhum outro. Há que manter sempre certa relatividade entre a identidade, a equivalência e as trocas entre os atores, pois cada uma dessas tem um “custo” (LATOURET, 1988a, p. 162) que só pode ser conhecido estudando as relações entre eles.

A translação é o terceiro princípio que ajuda definir a irredutibilidade afirmada na TAR. No trabalho de mediação, como as interações estão sempre em mudança contínua, o deslocamento está sempre em negociação pelos atores e seus aliados. A translação é cada deslocamento negociado que se traduz em novos links, conexões e redes. Ela designa “[...] uma operação generalizada, não apenas linguística, e toma muitas formas diferentes. Pode

envolver o deslocamento de algo, ou o ato de substituição, mas sempre envolve transformação” (CZARNIAWSKA, 2009, p. 424). Latour (1999, p. 32) diz que usa translação para “[...] significar deslocamento, movimento, invenção, mediação, a criação de um link que não existia antes e que, em certa medida, modifica dois elementos ou agentes”.

A translação diz respeito ao deslocar dos atores no trabalho de mediação. Para Callon (1986), além disso, a translação enfatiza a continuidade, os deslocamentos e as transformações que ocorrem nas muitas fases da história dos atores e em suas atuações como mediadores. Nesse sentido, Latour (2001, p. 106-107) compreende que “a operação de translação consiste em combinar dois interesses até então diferentes [...] num único objetivo composto” à medida que “o que importa nessa operação de translação não é unicamente a fusão de interesses que ela enseja, mas a criação de uma nova mistura”; uma mistura em que é impossível reconhecer, isoladamente, Natureza e Sociedade. O movimento contínuo, com isso, é o que assegura que nada, por si só, é igual ou diferente de qualquer outra coisa, pois não existe equivalência em princípio, apenas translações (LATOURE, 1988a, p. 162).

Um último princípio da irredutibilidade que não pode deixar de ser mencionado envolve a ideia de força entre os atores. Estes não são mais fortes ou fracos em virtude de alguma força ou fraqueza inerente ou que os mesmos a possui por meio de uma essência particular. Ao contrário, os atores ganham ou perdem forças somente por meio de alianças (HARMAN, 2009). Para Latour (1988a) não há uma força apriorística em si, mas há apenas estados de forças ou fraquezas definidos por essas alianças. Ou mais simplesmente, há apenas ensaios, pois as resultantes de suas forças são sempre provisórias e momentâneas. Uma força, assim, não pode ser reduzida a um ator ou grupo de atores sem considerar o trabalho que está sendo realizado para evidenciá-la. Ela pode somente ser testada, contada ou medida em determinados pontos e momentos da rede de atores, pois ela é sempre efeito provisório das alianças em que estes estão continuamente engajados no trabalho de mediação. Em consequência, nem a Natureza possui forças inatas, nem a Sociedade possui forças sociais puras, se elas existirem isso é devido às definições provisórias realizadas pelo trabalho de mediação, pois os mediadores são aqueles que definem quais forças serão empregadas e como elas serão distribuídas.

Desse modo, a impossibilidade de definir forças *a priori* implica em não ser possível reduzir algo ou alguém a uma coisa pronta e acabada. Tudo deve ser conhecido e descrito pelo traçar da rede da qual atua, pois por mais fracamente que um ator recruta outro, isto restringe a possibilidade de cada um definir suas próprias associações. Entre um traçar e outro da rede, bem como entre uma força e outra, nada, por si só, pode ser comensurável ou incomensurável, por isso Latour afirma que nada é nem redutível nem irredutível em princípio, mas deve ser testado, contado e medido, afim de evidenciar sua *performance* frente aos demais. É nesse sentido que a TAR pressupõe rede de atores, cada uma com suas respectivas forças, definindo o que será ou não sustentado como real. A realidade não é o que é interpretado, como definem os construcionistas, nem o que é considerado dado *a priori*, como ressaltam os realistas, mas o que resulta das provas de força e se estende por meio das translações. Os atores têm existência comprovada somente por meio de suas interações, pois “[...] quanto mais eles se afastam de suas relações, menos reais eles se tornam” (HARMAN, 2009, p. 19).

2.2 Simetria Generalizada como Epistemologia da TAR

Epistemologicamente a TAR afirma que novas considerações devem ser feitas sobre a relação natureza e sociedade. Uma das principais afirmações é de que não há dois polos distintos. De um lado a Natureza e do outro a Sociedade, como há mais de um século os sociólogos e cientistas modernos tentaram definir (LATOURE, 2012). Na prática científica, conforme vem discutindo a TAR, não há um lado onde está o social, com os sociólogos, suas técnicas, meios e ferramentas para conhecer e, do outro, a natureza, com os cientistas naturais,

seus experimentos, laboratórios e inscrições científicas. Essas diferenças são, para a TAR, inexistentes. E isso ocorre, pois, da mesma forma que os, como Boyle, cientistas naturais, fazem política ao convencer o mundo da importância da bomba de ar a vácuo, aqueles como Hobbes, teóricos políticos, fazem Ciência com a “descoberta” do Leviatã (Estado) (LATOURE, 1994a).

Esses polos são ocasionados, para a TAR, por um processo de purificação buscado pela Ciência Moderna (LATOURE, 1994a; LEE; BROWN, 1998). A purificação é o movimento de não deixar nada entre Natureza e Sociedade. As coisas naturais devem ficar de um lado, fechadas no que se conhece como Natureza, e os humanos devem ser isolados do outro, pertencentes ao polo chamado de Sociedade. O trabalho de purificação é sempre tornar algo, ou humano, para que possa ser posto no lado da sociedade, ou coisa, para que possa ser colocada do lado da natureza. Para Latour (1994a), quanto mais a modernidade se esforçou para purificar esses dois polos, mais foi existindo uma multiplicação intermediária de seres que não podem ser considerados, nem humanos, nem naturais, mas ao mesmo tempo se aproximam, ora de um, ora de outro desses polos. Serres (1990) chamou esses seres existentes intermediários de quase-objetos. Latour (1994a) afirma que também podem ser considerados quase-sujeitos. Isso, pois, em alguns momentos se aproximam do Polo Natureza e se parecem com coisas naturais, em outros, se assemelham mais aos humanos e parecem pertencer à Sociedade.

Para a TAR, por outro lado, é preciso concordar que o processo de purificação existe. Mas ele não está sozinho. Ele é somente mais um trabalho existente dentre muitos que ocorrem entre os dois polos. Para Latour (1994a) há, no meio, um trabalho de mediação, mais amplo e que engloba, inclusive, a purificação. A mediação é o composto de práticas, ações e eventos situados no âmbito das relações e interações dos atores e que possibilitam descolamentos e mudanças, tanto na própria configuração desses atores e suas conexões, como nos espaços e tempos implicados em suas *performances*. A Mediação, para Latour, é tudo o que acontece entre os polos da natureza e sociedade, inclusive o processo de purificação que os mantém (LATOURE, 1994a).

A Ciência Moderna, contudo, para a TAR, pratica somente o trabalho de purificação e ignora o trabalho de mediação. A Sociologia, por exemplo, seguindo a lógica moderna, depois de isolada a natureza, separa a sociedade em diversos níveis, em um processo interno de purificação, e analisa-os separadamente. A estratificação ocorre em níveis que vão desde o micro até o macro e os *frameworks* de análise dependem dos tamanhos desses níveis. Os níveis sociais, para a Sociologia, são compostos por indivíduos, relações humanas e cultura. Os materiais, as técnicas e a natureza, como um todo, são somente apêndices úteis para as relações humanas e os desdobramentos sociais. Como consequência dessa forma de análise, passa a existir, sociologicamente, ‘sociedade’, ‘ordem social’, ‘prática social’, ‘dimensão social’, ‘estrutura social’, dentre outros conceitos que reforçam essa divisão e que foram úteis para explicar os “fatos sociais” da modernidade (LATOURE, 2012). Essa utilidade se deu, principalmente, ao se tornarem, cada um ao seu tempo, os diversos níveis de análise da Sociologia.

Para a TAR, por outro lado, não é possível distinguir diferentes dimensões entre micro e macro atores. Callon e Latour (1981) afirmam que “existe, é claro, macro e micro atores, mas a diferença entre eles é provocada pelas relações de poder e pelas construções de redes e escapa à análise presumir à priori que os macroatores são maiores ou superiores que os microatores” (CALLON; LATOURE, 1981, p. 280, tradução nossa). A argumentação é que os atores devem ser entendidos como redes, com capacidades de formar associações e dissociações. Para a TAR, “não há nada de específico na ordem social; [...] não existe nenhuma dimensão social, nenhum ‘contexto social’, nenhuma esfera distinta da realidade a que possa atribuir o rótulo ‘social’ ou ‘sociedade’” (LATOURE, 2012, p. 21).

Diferente do trabalho de purificação, que é uma consequência direta da atuação humana em classificar e organizar suas realizações, a mediação diz respeito às relações e interações de todos os pertencentes entre os polos da Natureza e Sociedade. Os atores são tanto os humanos, como os não-humanos; tanto os quase-objetos, como os quase-sujeitos, pois todos estão implicados relacionalmente, seja estabelecendo vínculos, seja sofrendo conexões de outrem.

Além disso, a TAR, ao superar as dualidades existentes entre diferentes e divergentes formas de entender a realidade, pressupõe que é necessário um “desapego” a conceitos tradicionais como verdade, racionalidade e objetividade tomados como indiscutíveis na Ciência Moderna (DOMÉNECH; TIRADO, 1998). A simetria é uma forma específica de conhecer a realidade baseada na superação desses pressupostos. O conceito de Simetria é atribuído, inicialmente, a David Bloor em sua obra *Conhecimento e Imaginário Social*, datada originalmente de 1976, na qual ele define o que deveria ser um Programa Forte para o desenvolvimento de uma sociologia do conhecimento. Um dos principais objetivos do Programa Forte era superar as “normatizações” do conhecimento científico, que foram, por muito tempo, professadas como verdades absolutas pela maioria das comunidades científicas.

O argumento do Programa Forte é que a sociedade, economia, política, cultura e outras áreas estão totalmente entrelaçadas com os conteúdos científicos, devendo ser, portanto, analisados igual e conjuntamente. Com isso é necessário considerar uma adequação de princípios que assegure equilíbrio nas análises. Para Bloor (2009) esses princípios devem estar baseados na causalidade, imparcialidade, simetria e reflexividade, devendo o conhecimento ser tratado imparcial e simetricamente. A ideia de Bloor (2009) é que deve ser possível explicar tanto o êxito como o fracasso, a racionalidade como a irracionalidade, a verdade como a falsidade nas discussões sobre conhecimento igual e nos mesmos termos explicativos (DOMÉNECH; TIRADO, 1998). O sentido de simetria torna-se relevante para que um mesmo estilo de explicação para os mesmos tipos de causas sirvam para descrever tanto as crenças verdadeiras como as falsas.

Para Latour e Woolgar (1997) é a partir do conceito de simetria de Bloor que torna possível discutir no âmbito da TAR que humanos e não-humanos devem ser tratados de maneira simétrica na construção dos fatos científicos. Os fatos científicos, para Latour (1994a, p. 12), são formados coletivamente, mas não podem ser reduzidos ao social, porque esses fatos estão povoados por objetos que contribuem na sua construção. É a partir das argumentações de Bloor que a TAR vai tratar os efeitos da ciência de maneira simétrica sem rotulá-la, nem como social, nem tecnológica, já que, além de humanos, técnicas e objetos também estão envolvidos na sua composição.

A simetria define que as dualidades consideradas pela Ciência, como verdade e erro, têm as mesmas origens, devendo, portanto, ser consideradas igualmente. Para a TAR, além disso, tudo o que é realizado no trabalho de mediação devem ser tratados simetricamente, o que ficou conhecido como simetria generalizada. A simetria generalizada é a condição que o pesquisador deve sempre adotar para não alterar seus registros quando se move dos aspectos técnicos para os aspectos sociais dos problemas estudados. As descrições precisam ser utilizadas da mesma forma para todos os elementos que compõe a rede (CALLON, 1986). Nesse sentido, Law (1998, p. 66) afirma que “necessitamos de um vocabulário único quando descrevemos o trabalho de criação e imposição do social e o científico, e necessitamos também de uma maneira única, unificada, de falar a acerca dos êxitos e fracassos de tais intentos”. Para Singleton e Michael (1998, p. 173) a simetria generalizada diz respeito ao “uso de um vocabulário abstrato e neutro para compreender os pontos de vista conflitivos dos atores”.

Ao praticar a simetria generalizada para obtenção de descrições com o máximo possível de imparcialidade é preciso uma postura agnóstica (CALLON, 1986; DOMÉNECH;

TIRADO, 1998) enquanto se move na rede de atores estudada. Uma postura agnóstica contribui para estudos simétricos, pois permite que todas as entidades humanas e não-humanas e explicações racionais ou místicas possam ser levadas em consideração na análise, sem que nenhum ponto de vista seja privilegiado e nenhuma interpretação seja censurada. Além disso, permite que o pesquisador abandone todas as distinções, *a priori*, entre eventos naturais e sociais. O pesquisador, de maneira agnóstica, pode seguir os atores e identificar a maneira como eles definem e associam os diferentes elementos, por meio dos quais os mesmos constroem e explicam seus mundos (CALLON, 1986).

Não se pode confundir, contudo, simetria generalizada com as relações simétricas ou assimétricas das associações. A simetria generalizada não pressupõe que haja nas associações de atores uma simetria natural entre humanos e não-humanos. Nem trata da equivalência ou não equivalência entre eles. Nem pretende, como diz Latour (2012, p. 113), pressupor uma “reconciliação da famosa dicotomia objeto/sujeito”. A simetria é para “não impor *a priori* uma assimetria espúria entre ação humana intencional e mundo material de relações causais” (LATOURE, 2012, p. 114). Além disso, não se pretende unir Natureza e Sociedade para que permaneçam juntas nas explicações científicas, o que se busca é exatamente não incorrer em uma acentuação das purificações desses polos e evitar suposições de que esses sejam dotados de simetrias. A simetria generalizada, ao contrário, pressupõe simplesmente que “a continuidade de um curso de ação raramente consiste de conexões entre humanos [...] ou entre objetos, mas, com muito maior probabilidade, ziguezagueia entre umas e outras” (LATOURE, 2012, p. 113).

Com a simetria, desse modo, se evita colocar o peso das explicações sobre um ou outro polo entre Natureza e Sociedade. A sociedade é tão construída quanto a natureza, e uma é tão real quanto outra. O tratamento simétrico assegura que, se o analista for realista para uma, deve-se da mesma forma ser para a outra. Se for construtivista para uma, também deverá ser para a outra (LATOURE, 1994a, p. 95). Na simetria generalizada, além disso, o observador

[...] deve estar situado no ponto médio, de onde pode acompanhar, ao mesmo tempo, a atribuição de propriedades não-humanas e de propriedades humanas [...]. Não lhe é permitido usar a realidade exterior para explicar a sociedade, nem tampouco usar os jogos de poder para dar conta daquilo que molda a realidade externa. Também não lhe é permitido alternar entre o realismo natural e o realismo sociológico, usando “não apenas” a natureza, “mas também” a sociedade, a fim de conservar as duas assimetrias iniciais, ao mesmo tempo em que dissimula as fraquezas de uma sob as fraquezas da outra [...].

Ao analisar a realidade por meio da simetria generalizada, os deslocamentos e transformações realizados pelas associações são descritos a partir dos mesmos termos usados para todos os atores da rede. Essa condição é necessária, como visto, pois as translações não são deslocamentos negociados unicamente de maneira linear e amistosa. É preciso imparcialidade e agnosticismo com relação às verdades das argumentações que os atores empregam nas muitas controvérsias que se fazem presentes nas redes estudadas.

3 Conclusão

Desse modo, conclui-se que ontologicamente, ao lançar mão da TAR nos estudos organizacionais, é preciso considerar que as transformações não podem ser reduzidas a uns poucos privilegiados em detrimento da participação e envolvimento de todo um coletivo. A irreduzibilidade, de uma maneira geral, é uma condição ontológica para a TAR, pois nada é, por si só, redutível ou irreduzível a qualquer outra coisa (LATOURE, 1988a). Nada pode ser considerado natural a ponto de não pertencer, também, de alguma maneira à sociedade. Nada é social o suficiente que não pertença, de alguma maneira, à Natureza. Todos são mediadores que, ao invés de estarem reduzidos a si mesmos, estão, de uma maneira ou de outra, em

alianças e não somente transportando mudanças, como se pressupõe no modelo difusionista moderno, mas participam do transladar de interesses, objetivos e realizações das redes a qual pertencem. A irredutibilidade é uma condição não somente para as forças que os atores empregam em seus deslocamentos, mas sua própria natureza e vínculos não podem ser reduzidos a uma, ou poucas possibilidades, a princípio.

Do mesmo modo, ao considerar a irredutibilidade, é preciso que princípios básicos tidos inquestionavelmente na Modernidade sejam reconsiderados como um todo (LATOURE, 1994a). Ao considerar a irredutibilidade, desse modo, é preciso que princípios básicos tidos inquestionavelmente na Modernidade sejam reconsiderados como um todo (LATOURE, 1994a). As forças que define a modernidade, por exemplo, como o poder, não é o que descreve as relações, mas é o que são por elas descrito. As grandezas, como o tempo, não é o que torna as negociações possíveis, mas é o que delas resulta (LATOURE, 1988a; HARMAN, 2009). As formas de conhecer, em consequência, devem estar implicadas nos espaços mediativos entre Natureza e Sociedade, não sendo possível estabelecer verdades para além desses espaços. O conhecimento deve ser simétrico entre quem explica e quem é explicado, entre o que é considerado verdade e o que é considerado erro, entre o que é Natural e o que é Social, entre o que é Ciência e o que é Senso Comum. É preciso considerar, epistemologicamente, tratamento simétrico a cada uma dessas ambiguidades que a Modernidade continuamente vem definindo.

4 Referências

AULETE, Digital. **Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa**. Disponível em: www.aulete.com.br. Acesso em 18 de agosto de 2012.

BIJKER, W. E. Do not despair: there is life after constructivism. **Science, Technology & Human Values**, v. 18, n 1, Winter, 1993. pp. 113-138.

BIJKER, W.E., HUGHES, T.P., PINCH, T. (Eds.). **The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1987.

BLOOR, David. **Conhecimento e imaginário social**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2009.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, J. **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge, 1986. pp. 196-223.

CALLON, M.; LATOURE, B. Unscrewing the big leviathan: how actor macro-structure reality and how sociologists help them to do so. In: KNORR-CETINA, K.; CICOUREL, A. V. **Advances in social theory and methodology: toward an integration of micro and macro-sociologies**. Boston: Routledge & Kegan, 1981. pp. 277-303.

CZARNIAWSKA, B. Emerging institutions: pyramids or anthills? **Organization Studies**. v. 30, n. 4, 2009. pp. 423-441.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **A thousand plateaus: capitalism and schizophrenia**. Minneapolis: University Minnesota Press, 1987.

DOMÈNECH, M. TIRADO, F. J. **Sociología simétrica: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad**. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998.

- DUSEK, V. **Philosophy of technology**: an introduction. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.
- FOUCAULT, M. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. Petrópolis, Vozes, 1987.
- GARFINKEL, H. **Studies in ethnomethodology**. New Jersey: Prentice Hall, 1967.
- GREIMAS, A. J.; COURTÉS, J. **Dicionário de semiótica**. São Paulo: Cultrix, 1979.
- HARMAN, G. Technology, objects and things in Heidegger. **Cambridge Journal of Economics**, n. 34, 2009. pp. 1-9.
- HUGHES, T. **Networks of power**: electrification in Western Society, 1880-1930. Londres: Johns Hopkins University Press, 1983.
- _____. The evolution of large technological systems. In: Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. (Eds.), **The social construction of technological systems**: new directions in the sociology and history of technology. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1987. pp. 51–82.
- LATOUR, B. **The pasteurization of France**. EUA: Harvard University Press, 1988a.
- LATOUR, B. **The pasteurization of France**. EUA: Harvard University Press, 1988a.
- _____. A relativistic account of Einstein's Relativity. **Social Studies of Science**, América do Norte, v. 18, n. 1, p. 3-44, feb. 1988b.
- _____. “Where are the missing masses? , The sociology of a few mundane artifacts”. In: BIJKER, W. E.; PINCH, T. F.; LAW, L. (Eds.). **Shaping technology/building society**: studies in sociotechnical change. Cambridge: Mass. MIT Press, 1992. p. 225-258.
- _____. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994a.
- _____. On technical mediation – philosophy, sociology, genealogy. **Common knowledge**, fall, Geórgia, v, 3, n. 2, p. 29-64, 1994b.
- _____. La tecnología es la sociedade hecha para que dure. In: DORMÈNECH, M.; TIRADO, F. J. **Sociología simétrica**: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998. p. 109-142.
- _____. On recalling ANT. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Eds.). **Actor-Network Theory and after**. The Sociological Review. Oxford: Blackwell Publishers, 1999. p. 15-25.
- _____. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000.
- _____. **A esperança de pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: EDUSC, 2001.
- _____. **Políticas da natureza**: como fazer ciência na democracia. São Paulo: EDUSC, 2004a.
- _____. Entrevista: por uma antropologia do centro. **MANA**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 397-414, 2004b.

_____. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador: EDUFBA, 2012.

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

LAW, J. On the methods of long-distance control: vessel, navigation and the Portuguese route to India. In: LAW, J. **Power action and believe**: a new sociology of knowledge? Heley: Routledge (sociological Review Monograph, 32), 1986.

_____. Notes on the theory of the actor network: ordering, strategy and heterogeneity. **Centre for Science Studies**, 1992. p. 1-11.

_____. Del poder y suas tácticas: un enfoque desde la sociología de la ciencia. In: DORMÈNECH, M. TIRADO, F. J. **Sociología simétrica**: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998. pp. 63-108.

_____. Actor-Network Theory and material semiotics. Lancaster University, 2007. pp. 1-21. Disponível em: <http://www.heterogeneities.net/publications/Law2007ANTandMaterialSemiotics.pdf>, acesso em 24 de maio de 2012.

LEE, N.; BROWN, S. La alteridad y el actor-red: el continente no descubierto. In: DORMÈNECH, M. TIRADO, F. J. **Sociología simétrica**: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998. pp. 219-248.

MACKENZIE, D. WAJCMAN, J. **The social shaping of technology**. Buckingham: Open University Press, 1999.

MOSER, I.; LAW, J. Good passages, bad passages. In: HASSARD, J. (Eds.). **Actor-Network Theory and after**. The Sociological Review. Oxford: Blackwell Publishers, 1999. pp. 196-219.

PINCH, T. F. On making infrastructure visible: putting the non-humans to rights. **Cambridge Journal of Economics**, v. 34, 2010. pp. 77-89.

PINCH, T. F.; BIJKER, W. E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. F. (Eds.) **The social construction of technological systems**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1987. p. 17-50.

SERRES, M. **Hermes**: uma filosofia da ciencia. Rio de Janeiro: Graal, 1990.

_____. **Genesis**. Michigan: The University of Michigan Press, 1995.

_____. **Dialógo sobre a ciencia, a cultura e o tempo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____. **The bird of physics**. Manchester: Clinamen Press, 2000.

SINGLETON, V. MICHAEL, M. Actores-red e ambivalencia. Los médicos de familia en el programa británico de citología de cribaje. In: DORMÈNECH, M. TIRADO, F. J. **Sociología simétrica**: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Gedisa Editorial, 1998. Pp. 171-218.

STRUM, S. S.; LATOUR, B. Redefining the social link: from baboons to humans. London: **Social Science Information**, v. 26, n. 4, 1987. pp. 783-802.