



HAL
open science

O Todo é Sempre Menor que as Partes: um teste digital acerca das mônadas de Gabriel Tarde

Bruno Latour, Pablo Jensen, Dominique Boullier, Sébastien Grauwin,
Tommaso Venturini

► To cite this version:

Bruno Latour, Pablo Jensen, Dominique Boullier, Sébastien Grauwin, Tommaso Venturini. O Todo é Sempre Menor que as Partes: um teste digital acerca das mônadas de Gabriel Tarde. Parágrafo, 2015, 3 (2), pp.7-25. hal-02057248

HAL Id: hal-02057248

<https://hal-sciencespo.archives-ouvertes.fr/hal-02057248>

Submitted on 5 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**DOSSIÊ
COMUNICAÇÃO, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE II**



**Bruno
Latour**



**Pablo
Jensen**



**Dominique
Boullier**



**Sébastien
Grauwin**



**Tommaso
Venturini**

O TODO É SEMPRE MENOR QUE AS PARTES:

um teste digital acerca das mônadas de Gabriel Tarde

7

Bruno Latour é Diretor do MediaLab no Institute D'Études Politiques de Paris (Sciences Po). Autor de livros como “Reagregando o Social” e “Jamais fomos modernos”

Pablo Jensen é Físico do IXXI - Complex Systems Institute of the Ecole Normale Supérieure de Lyon.

Dominique Boullier é Professor de Sociologia – Sciences Po

Sébastien Grauwin é Físico do IXXI - Complex Systems Institute of the Ecole Normale Supérieure de Lyon.

Tommaso Venturini é Físico do IXXI - Complex Systems Institute of the Ecole Normale Supérieure de Lyon.

TRADUÇÃO: Flávia Gonsales e Beatriz Redko do texto “The Whole is Always Smaller Than Its Parts” —How Digital Navigation May Modify Social Theory” publicado no *British Journal of Sociology*, v. 63, n. 4, p. 591-615, 2012.

É geralmente aceito nas várias ciências que lidam com o comportamento coletivo complexo, que existem algumas diferenças fundamentais entre os níveis individuais e os níveis agregados (KNORR e CICOUREL, 1981; CALHOUN et al 2007). Isso ocorre porque parece senso comum afirmar que devem existir dois níveis de análise: o nível micro que foca sobre indivíduos; o nível macro que foca sobre os agregados. A consequência de tal distinção é que quase todas as questões levantadas pela teoria social foram enquadradas como uma busca pelo caminho correto que levaria de um nível para o outro: a investigação deve começar a partir do micro ou a partir do macro? É o macro um simples agregado ou é algo *sui generis*? Como algumas características do macro acabam por emergir das interações acontecendo no nível micro (BOUDON, 1981)? É possível “reconciliar” os dois níveis por outra teoria mais abrangente (BOURDIEU, 1972; GIDDENS, 1984)? É possível imaginar um nível intermediário, um nível “meso”? E assim por diante. Este enquadramento de questões não se limita a teorias sociais que lidam com os seres humanos, mas tem importância sobre todos os conjuntos de organismos vivos não-humanos (bandos de pássaros e enxames de insetos sociais, em particular) (AXELROD, 1984; MOUSSAID et al, 2009), bem como sobre a própria noção de como um organismo passa a ser organizado (por exemplo, como as células individuais se relacionam com todo o corpo?) (DAWKINS, 1982)? Essas mesmas questões foram estendidas a uma vasta gama de fenômenos tais como processos mentais (MINSKY, 1988) ou entidades artificiais que vivem *in silico* (por exemplo, modelos multi-agentes) (EPSTEIN e AXTELL, 1996).

Embora esta divisão em níveis tem tido um papel enorme na formatação de muitos programas de pesquisa em ciências naturais e sociais, também tem ofuscado o fenômeno central que essas ciências desejaram explicar: como acompanhar associações mais fortes, amplas e duradouras. Pressupondo que existam dois níveis, eles poderiam ter resolvido demasiado rápido perguntas que deveriam ser deixadas em aberto para investigação: o que é um elemento? O que é um agregado? Existe realmente uma diferença entre os dois? O que se entende por uma entidade coletiva duradoura no tempo?

Neste artigo, queremos considerar como os *vestígios digitais* deixados por atores de dentro de banco de dados recentemente disponíveis poderiam modificar a própria posição dessas questões clássicas de

RESUMO

Neste artigo, argumentamos que a nova disponibilidade de conjuntos de dados digitais nos permite revisitar a teoria social de Gabriel Tarde (1843-1904), de maneira a dispensar inteiramente o uso de noções como “indivíduo” ou “sociedade”. Nosso argumento é que, quando era impossível, complicado ou simplesmente lento montar e navegar através da massa de informações sobre itens específicos, fazia sentido tratar dados sobre conexões sociais com a definição de dois níveis: um para o elemento, outro para os agregados. Porém, uma vez que nós temos a experiência de seguir os indivíduos através de suas conexões (que é frequentemente o caso com os perfis) poderia ser mais gratificante começar a navegar pelos conjuntos de dados sem fazer distinção entre o nível do componente individual e o da estrutura agregada. Torna-se possível dar alguma credibilidade a estranha ideia de “mônadas”, de Tarde. Nós afirmamos que esse tipo de prática de navegação tornou-se possível somente agora pelas bases de dados disponíveis digitalmente, e que tal prática poderia modificar a teoria social se pudéssemos visualizar esse novo tipo de exploração de uma forma coerente.

Palavras-chave: Teoria Social; Gabriel Tarde; teoria ator-rede; métodos digitais; visualização de dados

ABSTRACT

In this paper we argue that the new availability of digital data sets allows one to revisit Gabriel Tarde's (1843–1904) social theory that entirely dispensed with using notions such as individual or society. Our argument is that when it was impossible, cumbersome or simply slow to assemble and to navigate through the masses of information on particular items, it made sense to treat data about social connections by defining two levels: one for the element, the other for the aggregates. But once we have the experience of following individuals through their connections (which is often the case with profiles) it might be more rewarding to begin navigating datasets without making the distinction between the level of individual component and that of aggregated structure. It becomes possible to give some credibility to Tarde's strange notion of ‘monads’. We claim that it is just this sort of navigational practice that is now made possible by digitally available databases and that such a practice could modify social theory if we could visualize this new type of exploration in a coherent way.

Keywords: Social theory; Gabriel Tarde; actor-network theory; digital methods; data visualization

ordem social. O nosso objetivo é testar uma teoria social alternativa, desenvolvida por Gabriel Tarde (1843-1904) nos primeiros tempos da sociologia, mas que nunca teve qualquer chance de ser desenvolvida devido à falta de ferramentas empíricas ajustadas a ela (TARDE, 1903; CLARK e TARDE, 2011 [1969]; MILET, 1970; CANDEA, 2010). Em vez de iniciarmos dizendo que a questão realmente importante é “descobrir como decisões individuais se relacionam com ações coletivas”, queremos fazer exatamente o que sugeriu Tarde e *abster-nos* de fazer esta pergunta, a fim de diminuir sua importância, e voltar nossa atenção para um tópico diferente: existe uma maneira de definir o que é uma ordem social mais duradoura sem fazer a suposição de que existem dois níveis (LATOURETTE, 2005)? Para dramatizar o contraste, vamos afirmar que há mais complexidade nos elementos que nos agregados, ou sendo um pouco mais provocativos, que o “todo é sempre menor do que a soma das partes”. Nós chamamos esta hipótese de “ponto-de-vista de um nível” (1-LS) em contraste com o “ponto-de-vista de dois níveis” (2-LS). Tal hipótese tem a chance de seguir apenas se ocorrer uma diferença empírica no tratamento dos dados. Esse é o porquê de tentarmos demonstrar dois pontos:

a) algumas das novas técnicas digitais e, em particular, algumas das ferramentas oferecidas pela análise de rede podem permitir o rastreamento e a visualização do fenômeno social de uma forma que faz o 1-LS ligeiramente mais direto que a alternativa 2-LS;

b) agora pode ser possível explicar características de ordem social mais duradoura aprendendo a navegar através de “mônadas” sobrepostas em vez de alternar entre os dois níveis de individual e de agregado. (Notar que no que segue, que o adjetivo “social” deveria não ser limitado aos agentes humanos, mas estendido a todas as entidades tratadas separadamente).

Para ir de alguma maneira adiante para provar nossos pontos, vamos proceder da seguinte maneira: primeiro faremos uso da noção de perfil para dar o sabor geral de nosso argumento (seção 1); então, nós vamos explicar como a nossa abordagem é diferente da ideia de estruturas emergentes a partir dos agentes atomísticos em interação (seção 2) e, em seguida, como a noção de estrutura deve ser substituída pela circulação de totalidades concebidas diferentemente (seção 3). As demais seções oferecem descrições visuais das “totalidades” que são muito menores do que as suas partes (seção 4) e sugerem um outro tipo de navegação por meio de conjuntos de dados, diferente daquele associado à ideia de modelagem (seção 5).

1. COMO PERFIS DISPONÍVEIS DIGITALMENTE MODIFICAM AS RELAÇÕES ENTRE O ELEMENTO E AGREGADOS

O fundamento de nosso argumento pode ser oferecido considerando como os *perfis* agora disponíveis em tantas plataformas digitais estão rapidamente modificando a própria definição do que os indivíduos são - e, correlativamente, como nós deveríamos lidar com os agregados. Embora esta redução das conexões sociais para páginas HTML vinculadas a outras páginas HTML pode parecer demasiado drástica, é essa experiência de clicar nosso caminho através de plataformas como o Flickr, Academia.edu ou MySpace, de surfar de documento em documento, encontrando pessoas e explorando comunidades sem nunca mudar o nível, que desejamos usar como uma oportunidade para repensar a teoria social. Claro, existem muitas outras plataformas, mas neste artigo vamos explorar fortemente a web 2.0 para exemplificar nossos argumentos, porque ela transformou a navegação 1-LS em uma experiência convencional 1 que pode ser captada em uma sentença: quanto mais você deseja localizar com precisão um ator, mais você tem que posicionar sua rede de atores

Vamos tomar um simples exemplo. Nós todos tivemos a experiência de nos prepararmos para uma reunião por meio de uma busca na *web* sobre o nome da pessoa que em breve deveríamos encontrar. Se, por exemplo, nós olhamos, na *web*, para o *curriculum vitae* de um estudioso que nunca ouvimos falar antes, vamos nos deparar com uma lista de itens que são, à primeira vista, vagos. Vamos dizer que nos informaram apenas que “Hervé C.” é agora “professor de economia da Escola de Administração de Paris”. No início da pesquisa, isso nada mais é do que um nome próprio. Posteriormente, ficamos sabendo que ele tem um “PhD da Universidade Penn”, “tem escrito sobre os padrões de votação entre as partes interessadas de uma corporação”, “tem demonstrado um teorema sobre a irracionalidade da agregação”, etc.

Se continuarmos por meio da lista de atributos, a definição irá se expandir até que, paradoxalmente, *irá diminuir a um instância cada vez mais e mais específica*. Muito rapidamente, assim como no jogo infantil de “perguntas e respostas”, iremos fechar a solução em um nome e em um nome somente, para a solução única: “Hervé C.”. Quem é esse ator.? Resposta: essa rede. O que era inicialmente uma mera sequência de palavras sem sentido e sem conteúdo, um mero ponto, agora possui um conteúdo, um interior, ou seja, uma rede resumida por um nome próprio,

agora totalmente especificado. O conjunto de atributos - a rede - agora pode ser entendido como um *envelope* - o ator - que encapsula seu conteúdo em uma notação abreviada

Em tal exploração bastante comum, uma entidade é inteiramente definida por listas em aberto nos bancos de dados. Usando a terminologia da teoria ator-rede (ANT), um ator é definido pela sua rede (LAW e HASSARD, 1999). Este rede não é um segundo nível *adicional* ao do indivíduo, mas exatamente o *mesmo nível* diferentemente implantado. Ao irmos do ator para sua rede, continuamos de modo seguro dentro do 1-LS (LAW, 2004).

Nessa exploração, agora comum, uma entidade é inteiramente definida por uma lista aberta de bases de dados. Usando a terminologia da teoria ator-rede (ANT), um ator é definido por sua rede (Law and Hassard 1999). Essa rede não é um segundo nível adicionado a aquele nível do indivíduo, mas exatamente o mesmo nível posicionado diferentemente. Indo do ator para a sua rede, nós permanecemos com segurança dentro da 1-LS (Law 2004).

O ponto principal é que esta definição é totalmente *reversível*: a rede está totalmente definida por seus atores. Se agora quisermos ir desse professor específico a alguns de seus atributos, nós poderemos não ser forçados a mudar o nível: o paradigma de “partes interessadas com direito a voto” será definido por *uma outra lista*, desta vez a lista de “todos” os acadêmicos que escreverem nele, e de “todos” os artigos publicados que utilizaram essas palavras-chave - algo que a bibliometria e a cientometria permitem realizar com mais alguns cliques (ver Figura 1 e seção 4). O mesmo seria verdade se quiséssemos saber o que é essa desconhecida universidade chamada “Escola de Administração de Paris”: seu perfil será dado, em parte, pela lista formada por seus acadêmicos. Portanto, não há diferença real na busca da identidade de uma pessoa, de um lugar, de uma instituição, de um evento e assim por diante. Em todos os casos, a operação empírica e cognitiva é a mesma. Ao circular de tal maneira do ator para a rede e de volta para o ator, nós não estamos mudando os níveis, mas simplesmente *parando momentaneamente* em um ponto, o ator, *antes de passar* para os atributos que o definem. Por não ocorrer nenhum salto para outro nível, a ANT define como conexões “planas” as conexões assim designadas por esse método de circulação através de conjuntos de dados (CALLON e LATOUR, 1981; LATOUR, 2005).

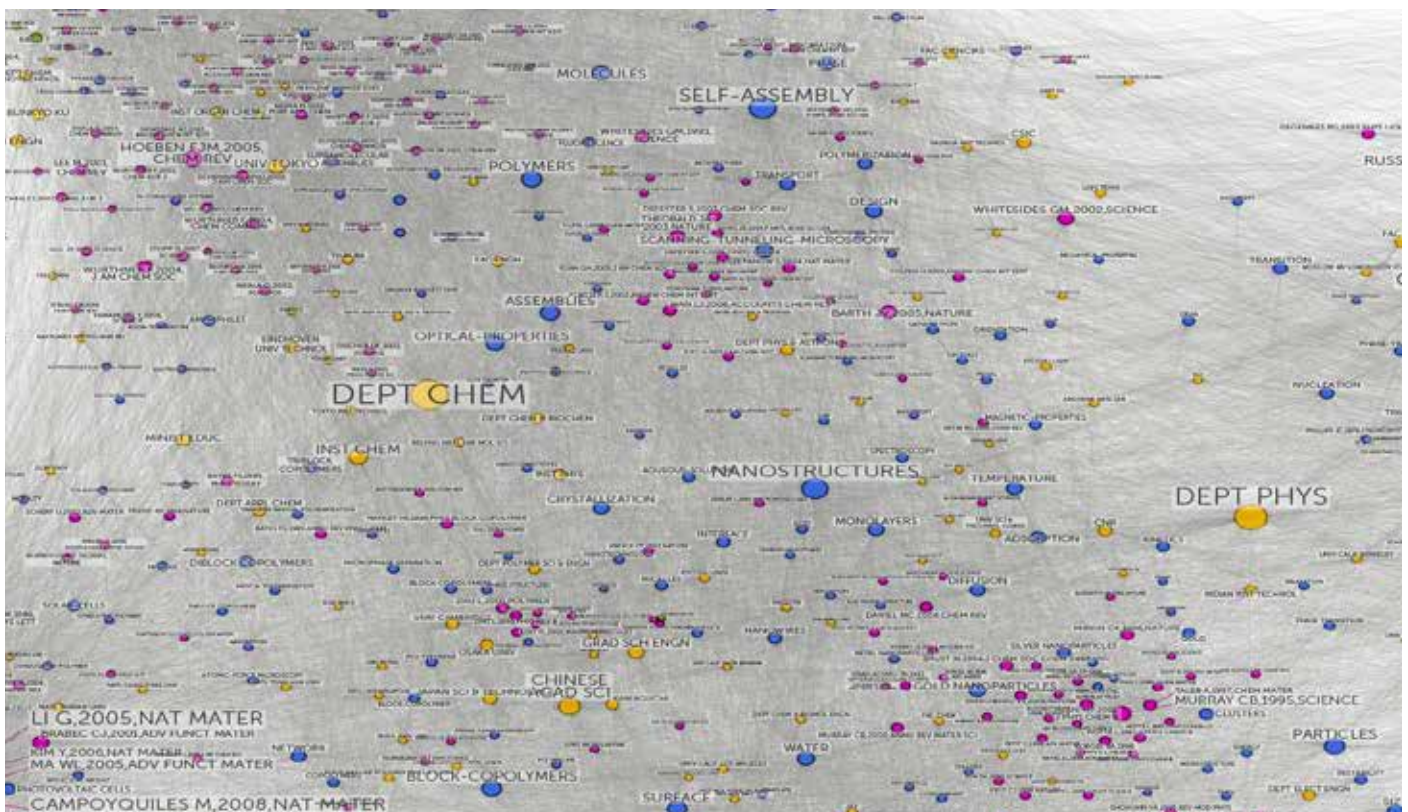
Esta nova experiência de mover-se facilmente através de perfis já deixa claro que o que se entende pelas teorias sociais 2-LS e 1-LS não se refere a diferentes domínios da realidade, *mas a diferentes formas de navegar através de conjuntos de dados* (FRANZOSI, 2004; MICHEL et al, 2011). “Específico” e “geral”, “indivíduo” e “ator”, “coletivo” e “sistema” não são realidades essenciais, mas termos provisórios que dependem da *facilidade* com que é possível navegar através de perfis e de envolvê-los dentro de seus nomes. Quanto mais complicada for a navegação, mais forte será a tentação de manipular os perfis através das teorias 2-LS. Enquanto for difícil abranger a lista de todos os artigos sobre um subcampo, como por exemplo “votação supermajoritária”, nós seremos tentados a defini-lo geralmente como “um todo” - e a própria noção de “paradigma” faz exatamente isso (*ver abaixo na Figura 1*) - no qual o professor individual chamado “Hervé C.” é apenas um “membro”. Será a mesma coisa se não houver um bom site que liste todos os acadêmicos da universidade chamada “Escola de Administração de Paris”. Assim, alguém será tentado a dizer que ali está uma entidade comumente definida - por exemplo, uma “pessoa coletiva” - cujo nome próprio é “Escola de Administração de Paris”, a qual existe em relativa independência de todos os atores que definem seu envelope. É aqui que o argumento de dois níveis começa a ter suporte: um para as partes, um outro para o “todo”. Pode parecer irresistível argumentar que para definir características gerais, deve-se olhar para o nível das estruturas; se quisermos olhar para a especificidade, deve-se ir para o nível dos indivíduos. No entanto, esta distribuição de papéis entre os níveis é uma consequência do tipo de tecnologia usada para navegar pelos conjuntos de dados.

A melhor prova de que esses dois níveis não correspondem a nenhum domínio ontológico real é que eles começam a desaparecer, para serem literalmente redistribuídos, toda vez que se modifica ou melhora a qualidade de acesso aos conjuntos de dados, permitindo assim que o observador defina qualquer ator por sua rede e vice-versa. Isto é exatamente o que a ampliação impressionante das ferramentas digitais está fazendo com os conceitos de “indivíduo” e de “todo”. A experiência (cada vez mais comum hoje em dia) de se navegar em uma tela de elementos para os agregados pode levar os pesquisadores a concederem menos importância a esses dois pontos finais provisórios. Em vez de ter que escolher e, assim, saltar de indivíduos a totalidades, do micro ao macro,

você pode ocupar diferentes tipos de posições, constantemente reorganizando a forma como os perfis estão interligados e sobrepostos. Isto tem sido bem reconhecido não só pela ANT, mas também por estudiosos que trabalham com análise de rede (WHITE, 2008). Obviamente, nós não reivindicamos que os perfis digitalmente disponíveis são tão completos e tão rapidamente acessíveis a ponto de terem dissolvido os dois níveis, mas sim que já os redistribuíram suficientemente para oferecer uma excelente ocasião de se observar que esses níveis não são a única forma

óbvia e natural de lidar com a navegação através de conjuntos de dados sobre entidades consideradas separadamente. (ver Figura 2).

Para resumir esta primeira seção, nós iremos alegar que a pessoa é tentada a tratar uma entidade diferentemente do seu contexto apenas por falta de acesso à lista de atributos que compõe essa entidade. No mínimo, os perfis disponíveis digitalmente abrem novas questões para a teoria social, que não precisam ser enquadradas através do ponto de vista individual/coletivo.



11

Figura 1: Detalhe do “perfil” da palavra-chave “auto-organização”*

*A rede é construída usando como nós todas as palavras-chave, autores, referências e endereços dos artigos que usam a palavra-chave “auto-organização” na Web of Science entre 2006 e 2010. O tamanho dos nós e das etiquetas é proporcional ao número de artigos em que aparece um autor, uma instituição, uma referência ou palavra-chave. São criados vínculos entre dois nós sempre que estas duas entidades aparecerem nos mesmos artigos. Pesos são atribuídos a estas ligações, dependendo da frequência destes co-aparecimentos. A espacialização do nó é realizada utilizando o algoritmo ForceAtlas 2 de Gephi (JACOMY et al. 2011). ForceAtlas 2, um algoritmo de layout gráfico para uma conveniente visualização de rede). Nesta abordagem, as ligações são interpretadas como molas, e os nós que estão fortemente vinculados tendem a aparecer perto um dos outros. O nó correspondente a auto-organização foi excluído para melhorar a legibilidade, uma vez que foi conectado a todos os nós do gráfico.

Esta imagem está disponível em alta qualidade em < <http://www.medialab.sciences-po.fr/publications/monads/graphs/all/01.%20Figure%201/graph.png> >

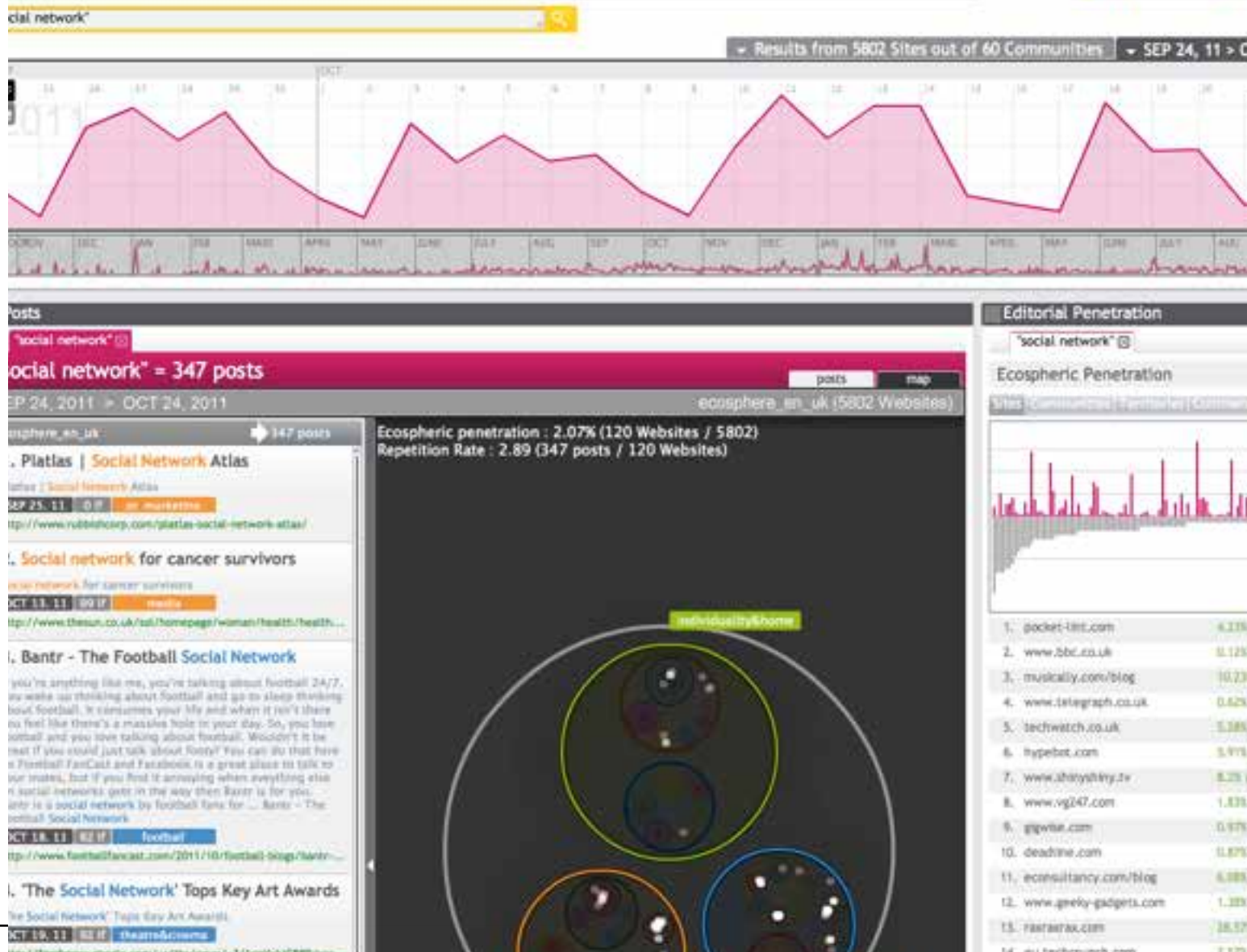


Figura 2: Uma típica experiência de tela que mistura conjuntos de dados agregados e individualizados*

* Uma típica experiência de tela com os agregados no topo, as estatísticas no lado direito e os blogs individuais no canto inferior esquerdo com palavras realçadas (o exemplo é retirado da plataforma Linkscope da Linkfluence). É essa superposição que torna sinopticamente coerentes os dois pontos finais de tantas teorias sociais que, nós reivindicamos, é a experiência que deve proporcionar a oportunidade de se repensar o antigo argumento de Tarde, que os dois pontos finais são um artefato dos modos de manipulação de dados. Todas as imagens estão disponíveis em alta qualidade em < <http://medialab.sciences-po.fr/publications/monads> >

2. COMO RASTREAR AS SOBREPOSIÇÕES DE “MÔNADAS”

Depois de ter fornecido uma ideia geral de nosso argumento, podemos agora passar para seus aspectos mais substanciais e técnicos. Na teoria social 2-LS, a abordagem mais atual para lidar com a distinção entre macroestruturas e microinterações consiste em estabelecer um primeiro nível de entidades individu-

ais, e em seguida, adicionar a elas algumas regras de interação, a fim de observar se a dinâmica da interação leva a um segundo nível, aquele de agregação, que tem gerado novas propriedades suficientes para merecer ser chamado de uma “estrutura”, isto é, uma outra entidade para a qual é possível dizer que “é mais do que a soma das suas partes”. Essa é a maneira pela qual a maioria dos modelos de comportamento coletivo são enquadrados, não importa se eles lidam

com átomos, moléculas, gás, insetos, enxames, mercados, multidões, Estados, vidas artificiais, etc. (para exemplos, ver MOUSSAID et al 2009). O poder interpretativo e a pura beleza desses modelos estão vinculados a essa mini-max: estrutura de duração mais longa com o mais leve conjunto de regras.

É importante sublinhar aqui que, desde o século XVII, este paradigma foi definido em oposição à sua aparente alternativa, que se inicia com uma entidade *sui generis* - por exemplo, um corpo, um órgão, um superorganismo, um formigueiro, uma colmeia, uma sociedade, um Estado, etc. - a fim de então definir suas “partes” individuais como dotada de “papéis” e “funções”. Tal alternativa é muitas vezes chamada de “holística” ou “organicista” (WEICK, 1995). Embora os dois pontos de vista geralmente diferem nas consequências políticas que se possa tirar deles (HIRSCHMAN, 1977), para nós eles são apenas duas maneiras diferentes de lidar com o fenômeno social usando o mesmo ponto de vista 2-LS, já que ambos dependem, como veremos, das mesmas técnicas de coleta de dados. Sua principal diferença está na ordem temporal em que listam os três conceitos: do micro para o macro para o primeiro, do macro para o micro, para o segundo. O que o último considera como seu ponto de partida, o primeiro toma como seu horizonte futuro.

Vamos tomar o anterior como o nosso ponto de partida, uma vez que hoje em dia é o mais frequentemente utilizado. Para definir o primeiro nível, o construtor do modelo tem que imaginar átomos individuais *limitados* ao menor número de características possíveis; em seguida, elaborar regras de interação entre essas entidades atomísticas - novamente, tão simples como possível; em seguida, observar como essas interações, depois de muitas flutuações, se *estabilizam* o suficiente para merecer o nome de uma estrutura; e, em seguida, verificar se esta estrutura é suficientemente robusta para ser usada como substituta para os “todos” que seus adversários - os teóricos holísticos ou organicistas - reivindicam existir antes ou acima das “partes” (WILSON, 1975).

Estas são as estratégias de pesquisa seguidas, por exemplo, quando, contra os argumentos a favor do formigueiro como um superorganismo, etólogos com sucesso obtêm uma geometria de formigueiro altamente complexa com apenas algumas regras de interação entre formigas aleatórias consideradas atores intercambiáveis (PASTEELS e DENEUBOURG, 1987; MOUSSAID et al 2009; KHUONG et al 2011). E é igualmente o caso da beleza fascinante de modelos de mercado, quando, sem a força de qualquer

“mão invisível”, ocorre a simples interação de indivíduos egoístas, mas calculistas, que conseguem decidir sobre uma alocação de recursos melhor do que qualquer Estado poderia fazer. Ou quando “genes egoístas” são considerados fornecedores da coordenação de partes do corpo que nenhuma noção de órgão superior às células poderia sempre ditar (KUPIEC e SONIGO, 2000). Ou ainda, o que acontece quando os sociólogos conseguem mapear os padrões de segregação de habitações da cidade com apenas duas regras de atração e repulsão entre vizinhos individuais (SCHELLING, 1971; GRAUWIN et al, 2009).

Esta abordagem pode ter sucesso na reprodução e previsão da dinâmica de alguns fenômenos coletivos quando o comportamento dos indivíduos pode ser descrito de forma satisfatória com alguns parâmetros e regras fixas. Por exemplo, dentro da audiência de um estádio, a “Ola!”, padrão coordenado de onda, pode ser explicada por caracterizar as reações dos seres humanos por apenas três estados (excitável, ativo e passivo) (FARKAS et al., 2002). Ao calcular as probabilidades de transição entre estes estados, os cientistas podem ser capazes de prever o tamanho, forma, velocidade e estabilidade da “Ola!” emergente, e até mesmo como a probabilidade de ocorrência de uma onda depende do número de iniciadores (desencadear uma “Ola!” exige uma massa crítica de iniciadores). Apenas quando um punhado de parâmetros forem suficientes para simular a dinâmica do sistema, faz sentido tratar indivíduos como átomos (BARABASI, 2003; CHO, 2009). Isto provou-se para a compreensão de algumas características das filas, engarrafamentos de trânsito, pânico, etc.

No entanto, os seres humanos não passam a maior parte do seu tempo em filas, em engarrafamentos de trânsito ou correndo de pânico! Limitar o alcance da teoria social quantitativa a apenas essas poucos comportamentos seria uma pena. O problema com a abordagem “atomística” é que ela se provou incapaz de compreender as dinâmicas coletivas mais complexas. Muitas razões foram apresentadas para explicar isso: por exemplo, o comportamento humano não pode geralmente ser compreendido com regras independentes do contexto, que são necessárias para se escrever um algoritmo (FLYVBJERG, 2001). Mas a verdadeira razão, para nós, é que o projeto começa a partir de uma visão restrita do social: por que assumir que *primeiramente* existem simples agentes individuais, e *depois* interações, e depois estruturas complexas - ou o contrário? Por que distinguir momentos sucessivos - em qualquer ordem que seja?

Essa distribuição é especialmente estranha quando

não é apenas possível, mas também fácil de reunir *um monte de informações* sobre cada entidade individual tomada isoladamente, de modo a desenhar seus perfis estendidos. Se a complexidade dos agentes individuais pode ser observada e manipulada, por que seria necessário, em primeiro lugar, retirar das entidades individuais todos os seus atributos? Por que os modelos devem proceder, de acordo com a maneira usual, *adicionando* regras simples de interações entre os átomos, agora privados da rede de atributos que possuíam antes? E por que deveria ser obtida uma complexidade em um passo seguinte, como um “*todo*” provisório, se já estava lá no começo? O que pode ter sido considerado senso comum dentro de uma tecnologia diferente de coleta de dados pode deixar de ser assim, agora que os perfis estão tão convenientemente muito disponíveis.

Em 1-LS, pelo contrário, os agentes não podem ser considerados, falando rigorosamente, “interagir” com um outro: *eles são um outro*, ou, melhor, *eles possuem um outro*, uma vez que cada item listado para definir uma única entidade pode também ser um item na lista que define um outro agente (TARDE 1903; 1999 [1895]). Em outras palavras, a associação não é o que acontece *após* os indivíduos serem definidos com algumas propriedades, mas sim o que caracteriza as entidades em primeiro lugar (DEWEY, 1927). É até possível argumentar que a própria noção de “interação” como um encontro ocasional entre agentes separados é uma consequência de informações limitadas sobre os atributos que definem os indivíduos (LATOUR 2010).

Mas existe uma alternativa à versão senso comum que distingue átomos, interações e totalidades como sequências sucessivas (qualquer que seja a ordem e o tempo)? Uma alternativa que não obrigue o investigador a mudar as marchas do micro para o macro como é exigido pelo 2-LS, mas que permanece totalmente contínua, ou, como afirma a ANT, totalmente “plana”?

Parece-nos que uma alternativa à estrutura átomo-interação é o que tem sido chamada por Gabriel Tarde, em referência a Leibniz, como uma “mônada” (TARDE, 1999 [1895]). Uma mônada não é uma parte de um todo, mas *um ponto de vista* sobre todas as outras entidades tomadas separadamente e não como uma totalidade. Embora historiadores de filosofia ainda disputem o que uma mônada se tratava para Leibniz, e embora existam muitas definições confusas sobre o que se tratava para Tarde (MILET 1970; CANDEA, 2010), nossa reivindicação é que a definição da noção admitidamente exótica pode se *tornar*

plenamente operacional desde que se use a ilustração oferecida por apenas um tipo de operação através dos perfis digitais que nós esboçamos acima.

Esse argumento baseia-se na prática de aprender lentamente sobre o que uma entidade “é”, *adicionando* mais e mais itens ao seu perfil. No início, a entidade é apenas um ponto (no nosso exemplo, é nada mais que um nome próprio “Hervé C.”, uma entrada clicável de uma tela de computador), mas, em seguida, “preenche”, com mais e mais elementos que o especifica cada vez mais até o observador considerar que ele ou ela já sabe o suficiente e começa a tomar o nome da entidade pela lista inteira. O que aconteceu? Com efeito, desenhamos uma mônada, ou seja, um ponto de vista altamente específico - esta ou aquela entidade - sobre todas as outras entidades presentes no conjunto de dados. O ponto desta navegação é que ele não *começa* com indivíduos substituíveis - como no 2-LS - mas *individualiza* uma entidade através do desenrolar de seus atributos. Quanto mais longe a lista de itens se estender, mais preciso se torna o ponto de vista desta mônada individual. Ele começa como um ponto, uma mancha, e termina (provisoriamente) como uma mônada com um interior encapsulado em um envelope. Se a investigação continuar, o “mundo inteiro”, como disse Leibniz, seria “agarrado” ou “refletido” através deste ponto de vista idiossincrático.

Como vimos, o interesse fundamental na noção de mônada - mesmo que sua metafísica exótica seja posta de lado - é que ela é totalmente reversível, uma característica impossível de ser operacionalizada antes do acesso aos meios digitais. Cada um dos atributos usados a fim de definir a entidade é *modificado* em si, tornando-se o atributo *desta* entidade. Em nosso exemplo, ao passo que ser um “professor na Escola de Administração de Paris” especifica quem é “Hervé C.”, quando mudamos, com apenas alguns cliques, para “Escola de Administração de Paris” percebemos que tornou-se um corpo acadêmico ligeiramente *diferente* agora que é capaz de atrair um “matemático” e um “economista bem conhecido internacionalmente” para ser seu “decano para assuntos acadêmicos”, o que não era o caso antes. “Escola de Administração de Paris”, também ela, é individualizada e de modo algum pode ser tomada como um elemento do “contexto” no interior do qual “Hervé C.” deve ser “enquadrado”. Em outras palavras, “Escola de Administração de Paris” também é uma mônada, dependendo de como se navega através do seu perfil.

O que é tão revigorante com o novo hábito de circulação é que eles nunca acabam seguindo uma entidade como “parte de uma totalidade”, pois *nunca há*

qualquer totalidade. A razão é que, com 1-LS, estritamente falando, *não há átomos individuais* (perfis são totalmente desdobrados por meio de seus atributos), *nem agregados* (cada atributo não é nada, a não ser a lista de atores que o compõe). A experiência de navegar através de perfis disponíveis em plataformas digitais é tal que quando você se move de uma entidade - a substância - para a sua rede - os atributos - você não vai do particular para o geral, mas do particular para o ainda mais particulares.

Em outras palavras, a noção de “contexto” pode ser tanto um artefato de ferramentas de navegação como a noção de um “indivíduo” (HAGERSTRAND, 1953; GARFINKEL, 2002; LATOUR, 2005). Amplie a lista de itens, aplaine a navegação, visualize corretamente o “interior” de cada mônada, e você poderá não precisar em absoluto da estrutura átomo-interação ou da distribuição de um ator-sistema. Você vai mover-se de mônadas para mônadas sem nunca sair do chão sólido dos dados e ainda assim você nunca vai encontrar indivíduos atomistas, exceto no primeiro clique, quando você começa a investigar um item e obtém apenas um ponto vazio.

Por agora, nossa hipótese de trabalho deve estar clara: pode ser viável se deslocar de particular a particular e ainda obter ao longo do caminho *totalidades parciais* sem depender de qualquer um dos três conjuntos de conceitos que compõem o 2-LS: *não existe nenhum agente individual; eles não interagem; não há nenhuma totalidade superior às partes*. Tal conclusão radical é feita pelo menos plausível pelos novos conjuntos de dados os quais permitem que entidades sejam individualizadas pela lista interminável de elementos que as compõem. Isso é o que se entende por uma mônada, um ponto de vista, ou mais exatamente, um tipo de navegação que compõe uma entidade através de outras entidades e, ao fazê-lo, particulariza todas elas sucessivamente - “todas elas” sendo uma lista aberta cujo tamanho e precisão dependem sempre de mais e nunca de uma súbita irrupção de um nível superior acessível através de uma mudança brutal de métodos.

Em outras palavras, os conjuntos de dados podem ser tratados por meio de dois procedimentos de navegação opostos: um que é baseado numa série de saltos de agregação (a partir de átomos para interação, daí para a estrutura - e de volta aos átomos), e o outro, o princípio *monadológico*. Introduzido na teoria social por Tarde através de meios literários e depois abandonado por causa da falta de instrumentação empírica, a este princípio pode ser dada uma nova carreira graças às técnicas recém-disponíveis de na-

vegação digital e visualização (CANDEA, 2010).

Ao resumir esta segunda seção, é importante ressaltar que estamos bem cientes de que tal definição alternativa permanece altamente sensível à qualidade e à quantidade de informações disponíveis, bem como às técnicas de visualização à nossa disposição. Lembrar que o nosso argumento é estritamente limitado ao processo de busca através de conjuntos de dados e que nós não consideramos como esses atributos são recolhidos da “vida real”. Nós reconhecemos que o rastreamento de mônadas nem sempre será possível. Para a maioria das entidades, o perfil será impossível de ser realizado, por uma série de razões: a) nossas técnicas de observação são demasiadamente grosseiras para seguir cada entidade individualmente - este pode ainda ser o caso com formigas em um formigueiro, de células em um órgão, de atores humanos em um grande estudo; b) as entidades são realmente intercambiáveis uma vez que não existe nenhuma maneira, mesmo com o dispositivo de rastreamento mais sofisticado, para detectar diferenças entre elas - este será o caso de átomos em um gás (JENSEN, 2001); c) mesmo que seja possível rastrear suas diferenças, a maioria das informações tem que ser eliminada ou mantida em segredo por razões éticas - este é o caso mais frequente com chamadas telefônicas, redes sociais, arquivos de saúde, etc.; d) apesar de sua pretensão de transparência e igualdade, a maioria dos atuais bancos de dados estão repletos de desigualdades de status e a maioria abriga as mais grosseiras definições do mundo social.

O que nós afirmamos é simplesmente que a cada vez que for possível utilizar perfis, então o princípio monadológico irá conseguir. A razão pela qual insistimos tanto sobre esse recurso é seguir uma outra ideia de Tarde: que uma teoria social 1-LS não deveria, de modo algum, limitar-se a atores *humanos*. Todas as vezes que os pesquisadores obtiveram sucesso, por meio de uma estratégia de pesquisa inteligente, traçar perfis individualizados dos agentes - babuínos (STRUM e FEDIGAN, 2000), bactérias (STEWART et al 2004), artigos científicos (CHAVALARIAS e COINTET, 2009), redes sociais (WHITE, 2008), corporações (STARK e VEDRES, 2006), para citar alguns exemplos que apresentaram resultados impressionantes - o peso do 2-LS diminuiu consideravelmente. Por exemplo, os primeiros primatologistas consideraram os babuínos estando “dentro” de uma estrutura social rígida e estritamente de domínio masculino até que técnicas individualizadoras mais avançadas permitiram o mapeamento da contribuição de todos os indivíduos sobrepostos, e revelaram

as habilidades sociais marcantes de babuínos fêmeas assim como as dos machos (STRUM, 1987). Esta é a razão pela qual, a nosso ver, o procedimento de navegação 1-LS poderia oferecer uma alternativa útil na coleta e organização de conjuntos de dados.

3. ACABAR COM O “DISTRIBUIDOR”¹

Depois de ter mostrado como a noção de mônadas pode modificar a distribuição de papéis entre os agentes atomísticos e interações, temos de encarar como ela poderia ser usada como substituta para a noção de estrutura - não importa se essa estrutura é exibida antes das interações, como em teorias holísticas, ou no final, como nas teorias individualistas. Será que realmente precisamos dela que a questão do comportamento coletivo faça sentido, agora que se tornou mais fácil ter acesso aos perfis estendidos?

O problema surge a partir da linha-base que é usada na abordagem 2-LS para modelar esta questão. Na sua versão mais clássica, a abordagem 2-LS é construída sobre o pressuposto de que os comportamentos coletivos são determinados por algum tipo de centro que vamos chamar, para usar um termo brando, um *distribuidor*. Este distribuidor permanece sempre presente, seja qual for o nome que lhe foi atribuído no curso da história intelectual: Providência, superorganismo, Estado, corpo político, a seleção natural, etc. Tal ideia está tão profundamente enraizada que mesmo aqueles que desafiam a sua existência não possuem opção, senão tomá-la como base. É porque se sentem obrigados a discutir a existência deste distribuidor que tantos cientistas, quando começam a construir seus modelos, enquadram a questão da seguinte forma: “como é que esses agentes são capazes de produzir uma ordem sem qualquer distribuidor?”.

Por exemplo, como as formigas, sem qualquer superorganismo e, na ausência de um planejamento central do tipo “o espírito do formigueiro”, não são menos capazes de projetar ninhos requintadamente funcionais (WILSON, 1975; KHUONG et al., 2011); como o público em um estádio é capaz de executar os movimentos altamente coordenados na “Ola!”, sem qualquer agente centralizado dando um sinal ou fornecer instruções para seu impressionante padrão de onda (FARKAS et al., 2002); como os pássaros de um bando, como os egoístas agentes do mercado, e assim por diante, conseguem alcançar uma ordenação, sem que qualquer ordem tenha sido dada? Nenhuma formiga “vê todo o ninho”; nenhum fã de futebol su-

¹ Nota da tradução: O original é “répartiteur” e o inglês, “dispatcher”.

pervisiona o movimento da “Ola!”; nenhum pássaro visualiza todo o bando; nenhum gene egoísta antecipa o fenótipo que acaba produzindo; nenhum agente econômico pode observar todo o mercado, etc. E, no entanto, as pessoas parecem maravilhar-se, ao final, que existam estruturas e ordens. Assim, a tarefa das teorias sociais, dizem eles, é entender como tal façanha é possível “na ausência” de qualquer distribuidor central. Em todos esses programas de pesquisa, o 2-LS está enquadrando um contraste entre, por um lado, um distribuidor que poderia teoricamente obter o mesmo resultado, mas na prática está ausente e, por outro lado, a habilidade surpreendente de cada agente atomístico individual de “obedecer” a ordem de um mestre inexistente. Não seria isso algum tipo de milagre? Na verdade...

Não importa o quanto este enquadramento da questão tornou-se senso comum, a nossa visão é que tem levado muitos programas de pesquisa a um impasse. Isso implica que a estrutura que emerge de interações entre agentes atomísticos deveria, ao final, *emular* o que esse (ausente) distribuidor deveria fazer: ou seja, fornecer ordens e regras de comportamento para os agentes, mesmo que, todos concordam, não exista tal entidade que dá a ordem. Como veremos, este enquadramento coloca os analistas em um duplo vínculo, obrigando-os a dizer simultaneamente que a estrutura faz o mesmo trabalho que o distribuidor mítico e ainda que é totalmente diferente dele, uma vez que o distribuidor *não* existe. O resultado paradoxal da rede é tornar o paradigma do micro para o macro indistinguível de seu suposto oponente, do macro para o micro. Se não existe absolutamente um distribuidor por que exigir de qualquer estrutura emergente que ela não deixe de cumprir o *mesmo tipo de funções* que faria esse fantasma? A existência subliminar de um distribuidor - mesmo quando é dito que ele *não* existe - paralisa teorias sociais em sua procura pela maneira correta de definir o fenômeno chave do social. É este o fantasma que assusta pesquisadores, afastando-os ainda mais certamente do que o mito do indivíduo atomístico (TARDE, 1999a [1895]).

Nossa visão é que, da mesma forma como o 2-LS enquadra o agente individual como um átomo e, assim, perde seus perfis individualizantes (como vimos na seção 2), enquadrando a estrutura como um equivalente funcional da “totalidade”(ausente), o 2-LS perde ainda mais certamente do que seria uma totalidade. Se mônadas não são átomos, elas nunca “entram dentro” ou tampouco “acabam formando” estruturas.

Este argumento perde sua aparente impertinência quando se leva em consideração, uma vez mais, a experiência prática de navegar através de conjunto de dados. Quando dizemos, por exemplo, que as formigas interagem inconscientemente e produzem um ninho perfeitamente desenhado “sem” estarem elas mesmas cientes de um “plano geral”, poderíamos ter involuntariamente confundido dois pontos de vista diferentes: o da formiga e o do etologista. Isso é o que provoca uma desconexão ao se dizer que as formigas, através das suas interações aleatórias, “geram” a estrutura emergente do ninho. Especificamente falando, elas não geram nada desse tipo - a informação sobre o ninho que elas constroem é apenas mais uma mônada, um ninho individualizado definindo as formigas que vivem nele. O que chamamos de “estrutura emergente do ninho” é uma questão que interessa ao observador humano, mas não às próprias formigas. Enquanto, ao enquadrar o 2-LS, parece que existe um caminho que leva do primeiro nível ao outro, esse caminho não é nada além de uma conexão espúria devido ao fantasma do distribuidor central e do esquecimento dos cientistas sobre seus dois pontos de observação desconectados. “Interações-atômicas-entre-formigas-aleatórias-não-menos-hábeis-de-resolverem-o-problema-de-ordem-social-geral” não é o que as formigas buscam. Se quiséssemos estar atentos à sua experiência de totalidade, as formigas deveriam ser autorizadas a dirigir a atenção para um fenômeno inteiramente diferente do objetivo fantasma que é apontado pelo 2-LS - tal é o grande interesse sobre o conceito de estigmergia (THERAULAZ e BONABEAU, 1999).

Pode ser ainda menos científico pedir para formigas resolverem esta questão antropocêntrica já que isso tem pouco significado até mesmo para os seres humanos (GARFINKEL, 2002)! Os seres humanos também devem ser autorizados a se beneficiarem de uma outra experiência de totalidade. O mesmo *non sequitur* que poderíamos detectar com formigas vale para os seres humanos - ou qualquer entidade que, através do arranjo de perfis digitais, o princípio monadológico possa obter. Nenhuma dessas entidades está tentando resolver a questão das estruturas emergentes muito mais do que as formigas estão fazendo. O que elas estão ativamente ocupadas é com alguma coisa inteiramente diferente, já que cada mônada, por definição, possui sua própria visão particular do “todo”. O que foi uma conexão espúria para as formigas é também uma ligação espúria para os seres humanos. Formigas e a

ANT² caminham ao longo dos mesmos caminhos...

Se desejarmos navegar por meio de perfis individualizados, teremos que levar em conta *tantas totalidades* quanto existem entidades, e devemos *não tentar* traçar uma estrada que vai de átomos aleatórios até estruturas emergentes. As teorias sociais 1-LS devem poder permitir implantar outra experiência de totalidades exatamente como elas implantam a experiência do que é ser um agente individual. Nosso argumento é que as técnicas digitais parecem tentar em *ambas as extremidades* o que tantas teorias sociais tomam como âncoras indispensáveis, oferecendo assim uma ocasião para ilustrar outros pontos de vista de ordem social (TARDE, 1999b [1895]).

Entretanto, é difícil desligar-se da impressão de que agentes humanos são realmente diferentes e deveriam ser tratados de forma diferente de outras entidades. Eles são diferentes, mas não necessariamente pelo motivo geralmente apresentado por aqueles que gostam de utilizar os métodos quantitativos das ciências naturais para a sociedade humana. Os seres humanos diferem porque são muitas vezes equipados com *instrumentos* para coletar, compilar, representar ou até mesmo calcular a “totalidade” na qual acreditam viver (DESROSIÈRES, 2002). Este tem sido o elemento-chave da etnometodologia (GARFINKEL, 1967). Também tem sido um princípio importante de muitos estudos de ciência e tecnologia e o argumento central da teoria ator-rede (ANT), que os instrumentos práticos que permitem um ator a “ver toda a sociedade” deverão ser levados em conta por qualquer experiência de ordem social (LAW, 2004; LATOUR, 2005). Este vasto programa de investigação é seguido pela física (GALISON, 2003), biologia (LANDECKER, 2007), contabilidade (POWER, 1995), economia (CALLON, 1998), bem como para cartografia (JACOB, 2006), geografia (GLENNIE e THRIFT, 2009) e até mesmo pela sociologia (FOUCAULT, 2003). A cada vez, é possível mostrar que os *instrumentos* proporcionam uma visão do todo altamente focada, mas limitada, e que por isso tem sido chamada de *oligóptica* em vez de *panóptica* (LATOUR e HERMANT, 1998). Esse é o tipo adequado de estigmergia para as sociedades humanas.

A existência dessa *oligóptica* é típica das sociedades humanas e a razão pela qual faz sentido falar sobre totalidades para referir-se a associações humanas. No entanto, muitos tipos diferentes de “totalidades” têm que ser considerados, a fim de explicar a obsessão peculiar das mônadas humanas para descrever as interações nas quais elas entram e para descrever,

2 Nota da tradução: No original, Ants and ANT

estabilizar, simplificar e padronizar as suas conexões sobrepostas (ver secção 5). Isso tem pouco a ver com se deslocar de um nível para outro, como é implícito pelo 2-LS. Uma coisa é dizer que as formigas (ou pássaros, ou células, ou átomos) não se beneficiam dessas “tecnologias intelectuais” para a construção de totalidades parciais, enquanto os agentes humanos fazem, mas uma coisa totalmente diferente é dizer que existe um segundo nível, aquele que seria uma totalidade *comum* a ambos, formigas e seres humanos. Os dois argumentos não dão seguimento um ao outro em absoluto.

Para capturar o que não deixa de ser uma diferença real dos seres humanos (especialmente as coletividades humanas altamente científicas e tecnicistas), diremos que as mônadas são melhor captadas através do nível de ponto de vista 1,5 (1,5-LS). Por esta expressão nós queremos dizer que: a) embora cada mônada tenha sua própria versão da totalidade, uma série de instrumentos intelectuais e técnicos existe para promover a sobreposição de diferentes definições individuais, sem que essas várias definições sempre se aglutinem em um segundo nível que unificaria todas elas; e que b) isto é o que explica a impressão de que há “mais” em ações coletivas do que o que existe em indivíduos considerados no sentido atomístico da palavra. Esta expressão de 1,5-LS é simplesmente uma maneira de lembrar o leitor sobre nosso argumento geral de que os dois pontos finais de tantas teorias sociais poderiam ter perdido muito de sua relevância quando algo mais, o princípio monadológico, oferece outra experiência de navegação através de conjuntos de dados digitais.

A conclusão desta terceira seção é que uma outra experiência de “estar em uma totalidade” deve ser explorada e que tem pouco a ver com “fazer parte” de uma “estrutura”, não importando se essa estrutura é um superorganismo *sui generis* ou um nível emergente.

4. COMO NAVEGAR POR MÔNADAS SOBREPOSTAS

Depois de ter aproveitado a oportunidade de testar, com ferramentas digitais, a definição alternativa de Tarde sobre átomos, interações e estruturas, podemos agora estar melhor equipados para verificar se podemos tornar operacional a sua noção de sobreposição de mônadas visualizando-as de uma forma coerente. É nossa alegação que a maioria dos argumentos contra o 1-LS e 1,5-LS (e mais especificamente contra o retorno inesperado de Tarde) é devido à falta de ferramentas de visualização eficientes. Na

ausência das ferramentas, apesar de existir uma alternativa para o 2-LS, é o único que parece aceitável como um retrocesso.

Para tentar responder a primeira pergunta, vamos usar o exemplo de *paradigmas científicos*. Esses estudos se beneficiam hoje de um nível de qualidade e disponibilidade de informação incomparável a outros domínios do comportamento coletivo: quase todas as palavras escritas por todos os autores em todos os jornais acadêmicos citados em qualquer texto posterior é acessível com apenas alguns cliques em formato digital (GRAUWIN et al, 2009; GRAUWIN, 2011; GRAUWIN et al, 2012; COINTET, 2009). Essa opção é a mais razoável uma vez que tem estado no centro de muita STS (MERTON, 1973) (e é o exemplo preferido de Tarde...). Pode-se até argumentar que o nível e a precisão das informações, antes do advento das ferramentas digitais acessíveis apenas para a propagação de palavras-chave e conceitos científicos através de artigos e citações, já se tornaram o padrão para todos os tipos de perfis individualizados - uma ideia seminal que não foi perdida nas fundações do Google (BRIN e PAGE, 1998).

Vamos seguir a navegação por perfis para responder a pergunta: o que significa “ser parte” de um paradigma P? De acordo com o princípio monadológico, o ponto de partida pouco importa, já que partindo de qualquer entidade vamos acabar visitando a lista de todos os atributos apreendidos a partir deste ponto de vista específico: podemos começar livremente a partir de um cientista, um artigo, uma palavra-chave, uma instituição ou um método experimental. Começamos no caso de “auto-organização” por artigos, com palavras-chave e citações (GRAUWIN, 2011).

Assim, o problema agora é como mapear tantas totalidades quantas partes existam, ou seja, mônadas. Em vez de particionar átomos, e daí interações, e em seguida estruturas, nós queremos agora desenhar mônadas se *intersectando*, onde alguns atributos em um lista são também visíveis na lista de alguma outra entidade (*Figura 3*). Em vez da estratégia comum de pesquisa: “vá de simples interações para estruturas mais complexas” nós queremos aplicar uma estratégia contra-intuitiva: “Comece com as complexas mônadas sobrepostas e detecte os poucos atributos que elas compartilham”.

É verdade que, ao propor tal navegação, nos afastamos do sonho de simulação e previsão e exploramos um outro caminho, o da descrição, quando o valor agregado não é mais o poder de predição, mas a mudança progressiva das sobreposições obtusas para sucessivos esclarecimentos sobre as totalidades pro-

visórias. Em vez de tentar simular e prever as ordens sociais, queremos reconhecer as limitações da abordagem de simulação para sistemas coletivos e preferimos deixar que os agentes produzam uma dinâmica e então recolheremos os vestígios que suas ações deixaram na medida em que produzem um rico conjunto de dados (GRAUWIN, 2011). Em outras palavras, a exploração de dados, ou *data mining*, não resulta nos mesmos hábitos científicos como simulação: em vez de perguntar como estruturas globais emergem de interações locais, nós propomos ilustrar uma ferramenta de navegação que desloca a atenção do observador de sobreposições confusas para os poucos elementos que se deslocam de uma mônada para a outra, muito similarmente ao padrão dos sistemas

tecnológicos (GLEENIE e THRIFT, 2009).

Antes de se queixar que isso é muito confuso, deve-se lembrar do quão confuso era ter que, em primeiro lugar, especificar uma estrutura geral (o paradigma da auto-organização), para, em seguida, qualificá-la por idiosincrasias individuais infinitas que “não se encaixavam” na imagem. Thomas Kuhn, que primeiro introduziu a noção de paradigma, sabia muito bem como ele era tosco, e cada cientista sabe como é difícil definir precisamente o domínio no qual ele ou ela trabalha. É possível fazer justiça a uma experiência tão banal, mudando de previsão e simulação para descrição e *data mining*? Nossa abordagem sugere uma forma de navegar nesta paisagem de dados (data-scapes) com um ponto de vista monadológico, que

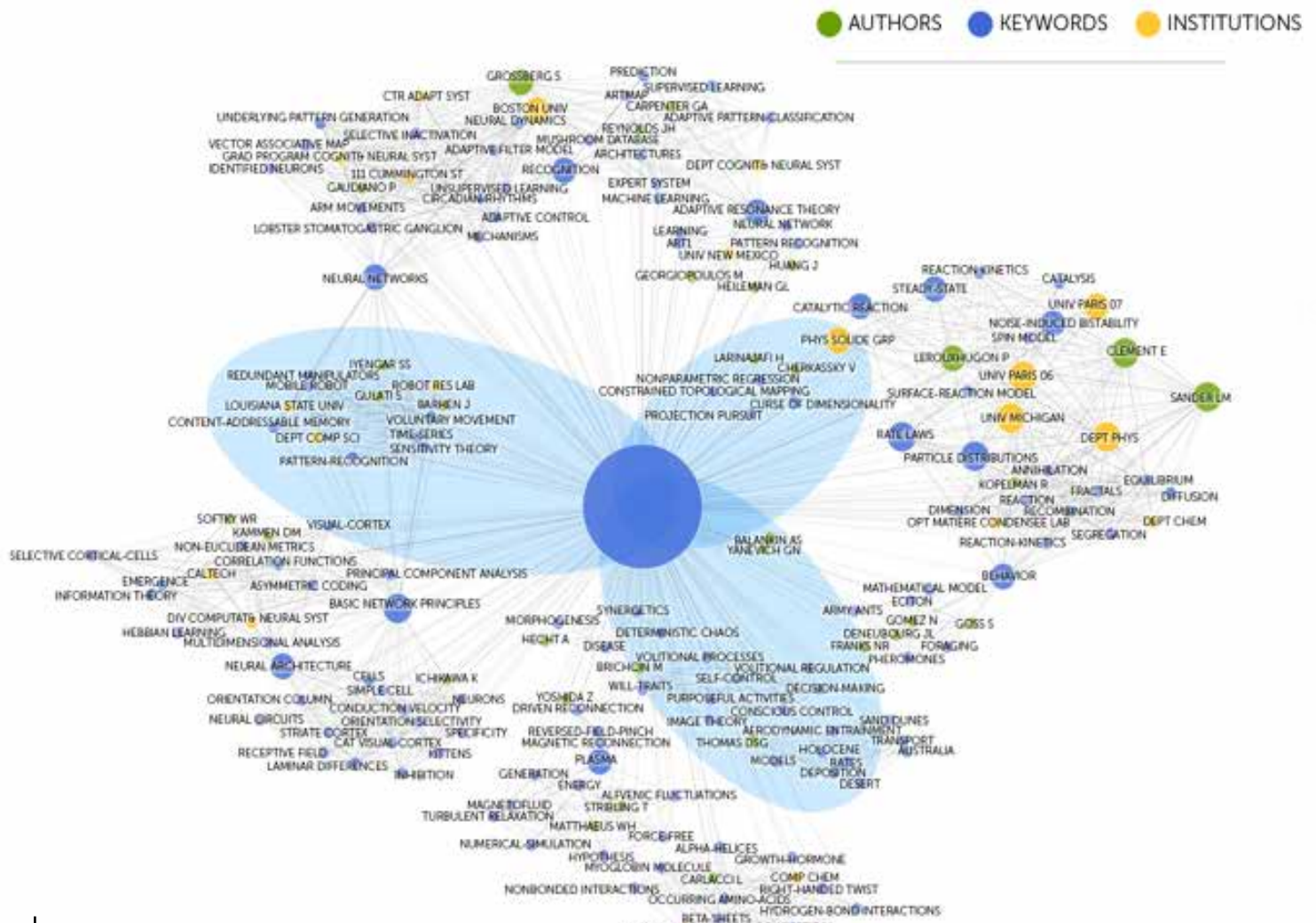


Figura 3: Palavra-chave “auto-organização” considerada como uma “totalidade” parcial*

*A palavra-chave “auto-organização” considerada como uma “totalidade” produzido pela interseção de artigos que são muito mais ricos do que esta única palavra-chave. Usamos o mesmo procedimento da Figura 1, mas limitamos a visualização dos 18 artigos publicados em 1991 e omitimos as referências dos artigos. Para destacar a ideia de “intersecção”, os atributos de três “mônadas” (artigos) são mostrados circulado por uma elipse. Todas as imagens estão disponíveis em alta qualidade em < <http://medialab.sciences-po.fr/publications/monads> >

pode capturar a riqueza das associações enquanto se mantém fiel à complexidade dos agentes.

É aí que a questão sobre visualização torna-se tão crucial: existe um espaço compreensível onde mônadas idiossincráticas podem ser projetadas e que poderia revelar suas características de cruzamento sem perder sua especificidade? Para explorar esta possibilidade, temos de levar em conta duas práticas comuns na manipulação de conjuntos de dados.

A primeira é o gesto muito humilde, e muitas vezes despercebido, que todos fazemos quando traçamos um círculo ao redor de uma lista de características (uma forma muitas vezes referida como uma “batata”!) e decidimos dizer que todos esses elementos são “aproximadamente semelhantes” e que podem “compartilhar o mesmo nome” (não importa aqui se isso foi feito por simples observação de dados ou através de cálculos altamente sofisticados de correspondências). O ponto é que devemos ser capazes de desenhar um círculo sem sair do 1-LS, já que a totalidade não é uma estrutura à qual os elementos serão considerados pertencerem, como em 2-LS, mas é uma outra *mônada* tão específica quanto a outra que “a construiu”. (Lembre-se do exemplo de como definir “Escola de Administração de Paris” na seção 1). O gesto de fazer um círculo é simplesmente o reconhecimento do limite exterior de uma mônada - cujo envelope, devemos lembrar, é definido pela lista de todos os atributos que a individualizam - e não a delimitação do “papel” que ela “executa” dentro da “estrutura”. Para falar em outras palavras, em um mundo 1-LS as fronteiras das mônadas deveriam ser definidas pelo final provisório da expansão de seu conteúdo e não por adição de uma categoria vinda de algum outro lugar.

A segunda experiência prática para se considerar é que muitos dos novos movimentos por conjuntos de dados possíveis *na tela* não eram possíveis quando manipulados em papel (uma característica que torna escrever artigos sobre o tema muito complicado, de fato!). A projeção das interseções de mônadas deixa de ser tão confusa se for possível destacar cada uma delas em sucessão e detectar como cada uma delas contribui para o conjunto de sobreposição (ver o filme em <http://medialab.sciences-po.fr/publicações/mônadas/vídeo>). Como dissemos acima, é esta nova habilidade de navegação que fez os dois pontos finais, “agente individual” e “estrutura”, menos relevantes do que a sobreposição dos atores-redes destacada sucessivamente (*ver Figura 3*).

Se levarmos em conta a experiência da navegação digital, o que acontece com a noção de “totalidade”?

Quando navegamos em uma tela, dando zoom in e zoom out, aproximando-nos e distanciando-nos, alterando as regras de projeção, agregando e desagregando de acordo com diferentes variáveis, o que se destaca é o que permanece constante ao longo do deslocamento dos pontos de vista (GIBSON, 1986). Esta é a nossa “totalidade”. Como esperado, o seu tamanho foi reduzido consideravelmente! Em vez de ser uma estrutura mais complexa do que a soma de seus componentes individuais, tornou-se um mais simples conjunto de atributos, cuja composição interna está constantemente mudando. A totalidade é agora muito menor do que a soma de suas partes. Ser parte de uma totalidade não é mais “entrar dentro” em uma entidade superior ou “obedecer” um distribuidor (não importa se esse distribuidor é um órgão corporativo, uma sociedade *sui generis* ou uma estrutura emergente), mas, para qualquer mônada é emprestar parte de si mesmo a outras mônadas sem que nenhuma delas perca suas múltiplas identidades.

Para resumir esta seção, estamos agora com duas ideias opostas sobre o que é analisar fenômenos coletivos complexos. No 2-LS, é possível construir um modelo na condição de se comece com átomos simples interagindo através de regras simples e testar se alguma estrutura estável emerge no final. No 1-LS, ao contrário, inicia-se com atores-redes altamente complexos, que não exatamente “interagem”, mas se sobrepõem uns aos outros, e você extrai dos conjuntos que se sobrepõem os atributos que alguns deles compartilham. Se a técnica de navegação de dados que estamos propondo funcionar - e é um grande “se” - nós conseguiremos mapear um fenômeno coletivo sem nunca considerar componentes individuais, nem estrutura. Nesse caso, teríamos reivindicado o *insight* de Tarde que não o pode tornar operacionalizar devido à ausência de dados disponíveis digitalmente...

5. APRENDER A VISUALIZAR “TOTALIDADES” PARCIAIS

O que significa seguir um fenômeno coletivo em um procedimento de navegação 1-LS? Quando um observador começa a transformar rapidamente um ponto clicável em uma mônada totalmente definida listando seus atributos, ele ou ela já está lidando com um fenômeno coletivo (embora em um sentido que não se assemelha com a definição 2-LS de coletivo). O observador está recolhendo itens sucessivos e cercando-os dentro do que se tornou o nome próprio de uma mônada específica. Fazendo isso, ele ou ela está

lidando com um coletivo do 1-LS, ou melhor, com uma atividade de *coleta*: é essa mônada que reúne, específica, agarra, encapsula, envolve, envelopa os atributos em uma forma única.

Assim, enquanto no 2-LS alguns agentes são designados para desempenhar o papel de “partes”, e outros são definidos como sendo “totalidades”, ao navegar perfis pelo 1-LS nós não introduzimos qualquer diferença entre as entidades. No exemplo acima, qualquer linha pode ser escolhida como ponto de partida para definir um paradigma: um pesquisador, um artigo, uma universidade, um conceito ou uma palavra-chave. Cada um deles é igualmente uma “parte” e uma “totalidade”, isto é, uma mônada (ou um ator-rede). Em outras palavras, cada entidade tem o direito de ter o seu próprio *curriculum vitae*, ou seja, sua própria trajetória através de atributos sucessivos.

O fato de que no 1-LS todas as entidades terem o mesmo status não significa que elas são todas iguais. É comum a experiência, enquanto se navega um conjunto de dados, de algumas entidades repetem-se mais frequentemente do que outras. Por exemplo, na seção 1, dissemos que “Escola de Administração de Paris” entrou no perfil (ou *curriculum vitae*) de “Hervé C.” De acordo com nosso conjunto de dados, podemos perceber que ela também aparece no perfil de “Dominique B.” e de “Pierre-André R.”, etc. Nós sabemos que essa repetição não significa que ela é uma “estrutura” da qual esses três acadêmicos seriam simplesmente “membros”, apesar de que poderíamos ser tentados a resumir esta lista e afirmar coisas deste tipo e, assim, retroceder para o 2-LS. Mas o que nós queremos é permanecer no 1-LS ou no 1,5-LS.

Para entender por que devemos resistir à tentação de resumir esta série de repetições, tratando-as como uma estrutura emergente, considere o fato de que cada vez que “Escola de Administração de Paris” é listada no perfil de outra mônada ela é repetida *com variações*. Como afirmamos na seção 1, toda vez que uma entidade é associada a uma nova mônada, ela é individualizada através das associações prévias recolhidas por aquela mônada. Assim, a “Escola de Administração de Paris” de “Hervé C.” é modificada tanto quanto por ser a “Escola de Administração de Paris” de “Dominique B.” Assim, o que temos agora é um novo arquivo composto pela *repetição* dos mesmos atributos *somada às variações* pelas quais foram submetidos em cada uma das mônadas compostas. Tal arquivo é o que os cientistas sociais costumam chamar de uma “instituição”, uma “organização” ou mais suavemente, um “grupo”.

Este novo ponto deve ser encarado com muitas

precauções, porque, no 2-LS, tem sido confundido por ser uma estrutura concebida como uma entidade de nível mais alto misteriosamente emergente de interações do nível inferior. Emergentes *em um outro nível*, as estruturas são consideradas independentes das interações que as geraram e ainda capazes de enviar ordens, de definir o lugar, de definir os papéis de para as “partes”, o que é esperado dos distribuidores. É essa confusão que criou a ideia de um “corpo coletivo” do qual os seres humanos passantes seriam simplesmente “membros” provisórios. Muitos discursos comoventes de reitores foram proferidos sobre o contraste entre, por exemplo, um “corpo de longa duração” da Universidade e uma rápida rotatividade de seus mortais e transitórios ocupantes - um ponto de vista de dois níveis (2-LS), se é que há algum ponto de vista...

No 1-LS, as instituições não são nada parecidas com estruturas, elas são apenas uma trajetória através dos dados a partir de um ponto de entrada diferente no banco de dados: em vez de pesquisar quais instituições estão listadas no perfil de determinado indivíduo, perguntamos quais os indivíduos estão listados na perfil de uma instituição. É a mesma matriz, mas não é a mesma navegação: as “totalidades” não são nada mais do que várias outras maneiras de lidar com o entrelaçamento de perfis. É esse tipo de navegação a que Tarde deu o confuso nome de “imitação”, e esse tipo de propagação que ele chamou como “raios imitativos” (TARDE, 1903; SPERBER, 1996). Se estivermos certos, “imitação” para ele não é antes de tudo um fenômeno psicológico, mas a percepção de que as mônadas compartilham atributos modificados a cada partilha, cujo resultado é uma lista composta pelo “mesmo” item repetido com *diferença* (DELEUZE, 2005).

Assim, não há distinção substancial em ser introduzida entre indivíduos e grupos ou instituições. A única diferença do que chamamos instituições é uma mônada repetida mais frequentemente na base de dados - esta detecção é empírica e depende inteiramente da qualidade do banco de dados. No exemplo que usamos na introdução deste artigo, a única coisa que distingue “Escola de Administração de Paris” de “Hervé C.” é o fato de que a primeira pode ser contado mais vezes do que o último... Se, em um conjunto de dados, um atributo é citado mais frequentemente, ele é uma organização, ou seja, o que é distribuído através de uma multiplicidade de mônadas sem que ele próprio seja mais complexo do que qualquer uma delas - muito similar ao padrão de traçar círculos. Se Hervé C. for mais citado do que a sua escola, ele seria

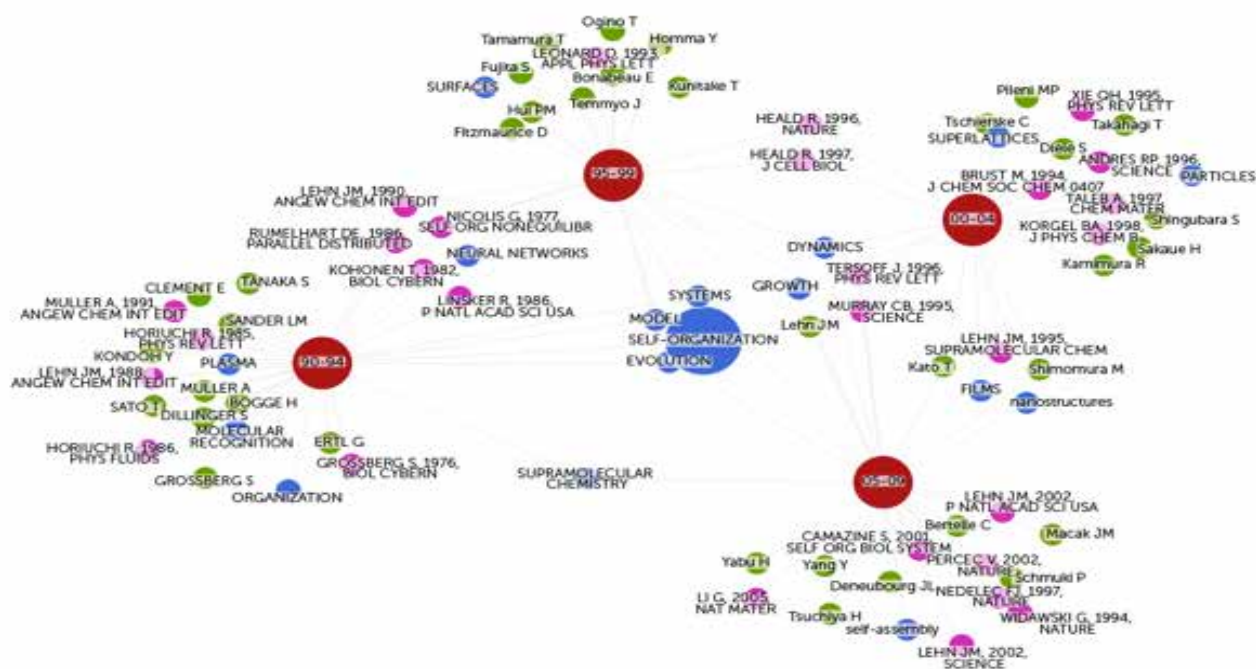


FIGURA 4: (A) E (B): EVOLUÇÃO GRADUAL DA “TOTALIDADE” DEFINIDA PELA PALAVRA-CHAVE “AUTO-ORGANIZAÇÃO” 1990-2009

22 * (a). Para cada período de tempo de 5 anos (●) nós escolhemos os 10 autores mais prolíficos (●) as 10 referências (●) e as palavras-chave (●) mais utilizadas. Autores, palavras-chave ou referências estão ligadas ao período de 5 anos em que aparecem. A figura mostra que, embora a maioria das entidades (autores, palavras-chave ou referências) mudem com o tempo, cada período de tempo herda algo de seu antecessor. Por exemplo, na década de 1990, os cientistas interligaram sua definição de auto-organização através de “redes neurais”, enquanto na década de 2000, “crescimento” de “nanoestruturas” tornou-se um elo mais poderoso. Esta operação é perfeitamente reversível, como mostrado na Figura 4 (b), tomando o exemplo do autor J.M. Lehn, um químico ganhador do Prêmio Nobel. Procedendo da mesma maneira que na Figura 4 (a), mostramos que, enquanto J.M. Lehn permanece conectado ao longo de todos estes anos a “Química Supramolecular” e “Complexos”, seus colegas de trabalho mudaram. Do mesmo modo mudaram as suas principais áreas de interesse, passando de “Helix Dupla” ou “Moléculas, átomos ou íons” na década de 1990 para “Auto-montagem” na década de 2000. Ambos os números mostram que a seta do tempo não é necessariamente linear (que seria mostrada por um arranjo linear de), mas é um pouco circular, uma vez que vários itens ocorrem ao longo dos anos, construindo uma efetiva atração entre o primeiro período de tempo de 5 anos e o último.

Todas as imagens estão disponíveis em alta qualidade em < <http://medialab.sciences-po.fr/publications/monads> >

essa instituição...

Se esta diferença puramente quantitativa parece demasiado radical, devemos estar cientes de que “organizações” e “participantes” assim como todos os outros termos que usamos neste artigo – “partes”, “totalidades”, “estrutura”, “individual”, “membros”, “mônadas” - nada mais são do que modos de navegar por conjuntos de dados limitados. Individualizando, coletando, agrupando e coordenando são tantos rastros deixados por mecanismos de busca por meio de perfis constituídos de atributos encapsulados em nomes como notações abreviadas. Conforme Tarde tão vividamente descreveu, todos esses termos ca-

nônicos da teoria social são simplesmente o registro de diferenças *quantitativas* na propagação relativa de atributos (TARDE, 1903; LATOUR, 2010).

Tal definição de um grupo pode resolver um enigma que tornou muito difícil focar o principal fenômeno dos social - e que também pode ajudar a visualizar o 1-LS. Teorias 2-LS são muitas vezes baseadas na ideia contraditória de que o nível macro é feito de entidades *virtuais*, porém *estáveis*, enquanto o nível micro é feito de entidades reais, mas *transitórios*. Paradoxalmente, o que dura mais tempo é considerado existir apenas virtualmente, enquanto o que “realmente” existe parece não ter sido feito para du-

rar... Um estranho tipo de definição que vai longe a fim de explicar o mistério que envolve os fenômenos coletivos, sejam eles células em um corpo (RIBOLI-SASCO, 2010), formigas no formigueiro ou atores na sociedade (KARSENTI, 2006).

No 1-LS, pelo contrário, não há paradoxo sobre o fato de que os perfis que duram são constituídos por atributos *que não duram* (DEBAISE, 2008). Se este processo parecia misterioso, é apenas porque tentávamos explicá-lo com a distinção errada - aquela entre o virtual e o real, o macro e o micro, o geral e o particular - em vez de explicá-lo com a distinção entre o que é *transmitido* de uma mônada para a outra e com a transformação sofrida pelo que foi transmitido. Se “Escola de Administração de Paris” dura, não é porque está acima ou porque é diferente das mônadas compositivas. É porque ela é *repetida com variações* de uma mônada para a próxima: repetição suficiente para ser reconhecível ao longo do tempo e espaço. Longe de existir em um nível superior, virtual, o que chamamos de instituições, organizações ou grupos não são nada mas o esforço das mônadas em fazer alguns de seus atributos flexíveis o suficiente para serem traduzidos por muitas outras mônadas e ainda estáveis o suficiente para serem reconhecidos através de suas transformações (**Figura 4a e b**). O trabalho necessário para definir as fronteiras de uma entidade e atribuir-lhe um nome próprio é parte desse esforço, bem como o trabalho de preservar a continuidade de tais nomes e fronteiras (WHITE, 2008).

Mais uma vez, temos que entender que envolver um conjunto de características com um traço circular não significa que uma estrutura está dominando mas, simplesmente, que o *limite* de uma mônada está sendo alcançado e destacado. Dentro desse círculo, tudo pode mudar com o tempo: por exemplo, “auto-organização” no tempo zero pode ser composto por palavras-chave, autores e conceitos A, B, C, e após algumas interações pode ser transformado para incluir X, Y, Z. Cada item único ao compor sucessivos perfis de “auto-organização” podem mudar, assim como o nome pode mudar também (o que chamamos de “auto-organização” hoje costumava ser algo totalmente diferente em algumas décadas atrás). O que importa é que a mudança seja gradual o suficiente para preservar alguma continuidade. Tudo pode mudar, mas não ao mesmo tempo. Nós não deveríamos dizer: “e ainda é o mesmo conjunto auto-organização” como se, através dessas mudanças, algo, a estrutura, tivesse permanecido a mesma (mesmo que virtualmente). Devemos dizer: “olhe, pelo contrário, como é diferente; mas por causa das maneiras em que os partici-

pantes interligaram as suas definições, cada mudança herdou algo de seu antecessor através de um canal que pode agora ser rastreado, clicando sobre o perfil deste participante”. Mais uma vez, um sistema de navegação diferente gera uma definição diferente do que é um coletivo, ou seja, uma entidade coletada. Especificamente falando, devemos parar de falar de fenômenos coletivos distintos de fenômenos individuais, mas falar apenas de muitos tipos diferentes de fenômenos de coleta.

6. CONCLUSÃO

Neste artigo, aproveitamos a oportunidade dada pela súbita proliferação de bancos de dados digitais para revisitar uma antiga teoria social, proposta por Gabriel Tarde antes da disponibilidade de grandes ferramentas estatísticas e antes do entrincheiramento de muitas teorias sociais dentro do paradigma 2-LS. É porque esses bancos de dados fornecem a experiência comum de definir a especificidade de um ator como equivalente à expansão de sua rede, que há uma chance de escapar da escolha entre o que se refere ao indivíduo e o que se refere à estrutura. Mônadas dissolvem o dilema e redefinem a noção do todo re-allocando-a como entidades sobrepostas que herdam uma das outras.

Estamos bem conscientes de que essas bases de dados estão cheias de defeitos, que elas mesmas incorporam uma definição bastante crua da sociedade, que são marcadas por fortes assimetrias de poder e, acima de tudo, que elas marcam apenas um momento passageiro de cruzamento na rastreabilidade das conexões sociais. Além disso, estamos dolorosamente conscientes das limitações estreitas que lhes são colocadas pela análise de rede e pelas limitações das ferramentas de visualização disponíveis hoje. Mas seria uma pena perder esta oportunidade de explorar uma alternativa tão poderosa capaz de fornecer uma outra maneira de abordar as ciências sociais de forma empírica e quantitativa sem perder a sua necessária ênfase nos detalhes.

REFERÊNCIAS

- AXELROD, R. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books, 1984.
- Barabasi, A.-L. *Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means*. New York: Plume, 2003.
- BOUDON, R. *The Logic of Social Action: an Introduction to Sociological Analysis* (translated by David Silverman),

- London: Routledge, 1981.
- BOURDIEU, P. *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge U.P, 1972.
- BRIN, S.; PAGE, P. *The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search, Engine*. *Computer Networks and ISDN Systems* 30(1-7): 107-117, 1998.
- CALHOUN, C., GERTEIS, J., MOODY, J., PFAFF; VIRK, I. (eds) *Contemporary Sociological Theory*. Blackwell Publishers, 2007.
- CALLON, M. (ed) *The Laws of the Markets*. Oxford: Blackwell, 1998.
- CALLON, M; LATOUR, B. *Unscrewing the Big Leviathans How Do Actors Macrostructure Reality*. In: KNOR, K; CICOUREL, A. (eds) *Advances in Social Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London: Routledge, 1981.
- CANDEA, M. *The Social After Gabriel Tarde: Debates and Assessment*. London: Routledge, 2010.
- CHO, A. *Ourselves and Our Interactions: The Ultimate Physics Problem?* *Science* 325(24 JULY 2009): 406, 2009.
- CHAVALARIAS, D.; COINTET, J.-P. 2009 *The Reconstruction of Science Phylogeny?*. arXiv (digital preprint).
- COINTET, J.-P. *Dynamiques sociales et sémantiques dans les communautés de savoirs Morphogenèse et diffusion*. Paris, 2009.
- CLARK, T.; TARDE, G. *On Communication and Social Influence*. Selected Papers. Edited by Terry N. Clark (republication), Chicago: University of Chicago Press, 2011 [1969].
- DAWKINS, R. *The Extended Phenotype*. Oxford: Oxford University Press, 1982.
- DEBAISE, D. *Une métaphysique des possessions. Puissances et sociétés chez Gabriel Tarde*. *Revue de Métaphysique et de Morale* 60(8): 447-460, 2008.
- DESROSIÈRES, A. *The Politics of Large Numbers: A History of Statistical Reasoning* (translated by Camille Naish), Cambridge, Mass: Cambridge University Press, 2002.
- DELEUZE, G. *Difference and Repetition* (translated by Paul Patton), New York: Continuum International Publishing, 2005.
- DEWEY, J. *The Public and Its Problems*. Athens: Ohio University Press, 1927.
- EPSTEIN, J.M.; AXTELL, R. *Growing Artificial Societies. Social Science from the Bottom Up*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1996.
- FARKAS, I., HELBING, D.; VICSEK, T. *Social behaviour: Mexican waves in an excitable medium*. *Nature* 419 (12 Septembre 2002): 131-132.
- FOUCAULT, M. *Society Must Be Defended*. Lectures at the College de France, 1975-1976 (translated by David Mace), New York: Picador, 2003.
- FLYVBJERG, B. *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How It Can Succeed Again*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- FRANZOSI, R. *From Words to Numbers: Narrative, Data, and Social Science (Structural Analysis in the Social Sciences)*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- GALISON, P. *Einstein's Clocks, Poincaré's Maps*. New York: Norton and Company, 2003.
- GARFINKEL, H. *Studies in Ethnomethodology*. New Jersey: Prentice Hall, 1967.
- GARFINKEL, H. *Ethnomethodology's Program. Working Out Durkheim's Aphorism* (edited and introduced by Anne Warfield Rawls), Oxford: Rowman & Littlefield, 2002.
- GIBSON, J.G. *The Ecological Approach to Visual Perception*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- GIDDENS, A. *The Constitution of Society*. Cambridge: Blackwell, 1984.
- GLENNIE, P.; THRIFT, N. *Shaping the Day: A History of Timekeeping in England and Wales 1300-1800*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- GRAUWIN, S., BERTIN, E., LEMOY, R.; JENSEN, P. *Competition between collective and individual dynamics*. *PNAS* 106: 20622-26, 2009.
- GRAUWIN, S. *Exploring Social Phenomena with Complex Systems Tools - The Journey of a Physicist in an Interdisciplinary Playground*. Lyon France, 2011 (<http://www.sebastian-grauwin.com/wp-content/uploads/2011/11/the-seSG.pdf>).
- GRAUWIN, S et al. *Complex Systems Science: Dreams of Universality, Reality of Interdisciplinarity*. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 63(7): 1327-1338, 2012.
- HAGERSTRAND, T. *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago: The University of Chicago Press, 1953
- HIRSCHMAN, A.O. *The Passions and the Interests*. Princeton: Princeton University Press, 1977.
- JACOB, C. *The Sovereign Map: Theoretical Approaches in Cartography throughout History* (translated by Tom Conley), Chicago: The University of Chicago Press, 2006
- JACOMY, M., HEYMANN, S., VENTURINI, T.; BASTIAN, M. *ForceAtlas2, A Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization*. Paris, 2011.
- JENSEN, P. *Entrer en matière. Les atomes expliquent-ils le monde?* Paris: Le Seuil, 2001.
- KARSENTI, B. *La société en personnes. Etudes durkheimiennes*. Paris: Economica, 2006.
- KNORR, K.; CICOUREL, A. (eds) *Advances in Social Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London: Routledge, 1981.
- KHUONG, A., THERAULAZ, G., JOST, C., PERNA, A.; GAUTRAIS, J. *A Computational Model of Ant Nest Morphogenesis*. In: LENAERTS, T et al. (eds). *Advances in Artificial Life, Proceedings of the Eleventh European Conference on the Synthesis and Simulation of Living Systems*. Paris, August 9-12, 2011, Cambridge, Mass: MIT Press, 404-411, 2011.
- KUPIEC, J.-J.; SONIGO, P. *Ni Dieu ni Gène*. Paris: Le Seuil-Collection Science, 2000 ouverte.
- LANDECKER, H. *Culturing Life. How Cells Became Technology*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2007
- LATOUR, B. *Reassembling the Social. An Introduction to*

Actor-Network Theory. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LATOURET, B. *Tarde's Idea of Quantification*. In: CANDEA, M (ed) *The Social After Gabriel Tarde: Debates and Assessment*, London: Routledge, 2010.

LATOURET, B.; HERMANT, E. *Paris ville invisible*. Paris: La Découverte-Les Empêcheurs de penser en rond, 1998.

LAW, J. *After Method: Mess in Social Science Research*. London: Routledge, 2004

LAW, J; HASSARD, J. (eds) *Actor Network and After*. Oxford: Blackwell, 1999.

MERTON, R.K. *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1973.

Michel, J.-B et al. *Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books*. *Science* 331(176), 2011

MILET, J. *Gabriel Tarde et la philosophie de l'histoire*. Paris: Vrin, 1970.

MOUSSAÏD, M., GARNIER, S., THERAULAZ G; HELBING, D. *Collective Information Processing and Pattern Formation in Swarms, Flocks and Crowds*. *Topics in Cognitive Science* 1: (469–497), 2009.

MINSKY, M. *The Society of Mind*. New York: Simon & Schuster, 1988.

PASTEELS, J.; DENEUBOURG, J.-L. (eds) *From Individual to Collective Behavior in Social Insects*. Bâle Boston: Birkhauser Verlag, 1987.

POWER, M. (ed.) *Accounting and Science: Natural Inquiry and Commercial Reason*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

RIBOLI-SASCO, L. *Evolving Information in Living Systems, A Pathway for the Understanding of Cooperation and Major Transitions*. *Frontiers of Life Graduate School*, Paris: Paris Descartes University, 2010.

SHELLING, T.C. *Dynamic Models of Segregation*. *Journal of Mathematical Sociology* 1: 143–186, 1971.

SPERBER, D. *La contagion des idées*. Paris: Editions Odile Jacob, 1996.

STARK, D.; VEDRES, B. *Social Times of Network Spaces: Network Sequences and Foreign Investment in Hungary*. *American Journal of Sociology* 111(5): 1368–1411, 2006.

STEWART, E.J., MADDEN, R., PAUL, G.; TADDEI, F. *Aging and Death in na Organism That Reproduces by Morphologically Symmetric Division*. *PLoS Biol* 3(2), 2004.

STRUM, S. *Almost Human. A Journey Into the World of Baboons*. New York: Random House, 1987.

STRUM, S.; FEDIGAN, L. (eds) *Primate Encounters*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

TARDE, G. *The Laws of Imitation* (translated by Else Clews Parsons with an introduction by Franklin H. Giddings), New York: Henry Holt and Company, 1903.

TARDE, G. *Monadologie et sociologie*, Paris: Les empêcheurs de penser en rond. 1999a [1895].

TARDE, G. *Monadology and Sociology* (translated by Theo Lorenz), Melbourne: 2012 [1895].

TARDE, G.. *La logique sociale*. Paris: Les Empêcheurs de

penser en rond- [originally published 1895 *La logique sociale*, Paris, Félix Alcan]. 1999b [1895].

THERAULAZ, G.; BONABEAU, E. *A brief history of stigmergy*. *Artificial Life* 5: 97–116, 1999.

WEICK, K.E. *Sensemaking in Organizations*. London: Sage, 1995.

WHITE, H.C. 2008 *Identity and Control. How Social Formations Emerge* (Second Edition), Princeton: Princeton University Press.

WILSON, E.O. 1975 *Sociobiology, the New Synthesis*. Cambridge Mass: Harvard University.