



Ciências Humanas e Mediação Sociotécnica: questões sobre a tecnicidade do digital em redes cibernéticas

Human Sciences and Sociotechnical Mediation: questions on digital technicity in cybernetic networks

Henrique Z. M. Parra*

RESUMO

Ao explorar novos campos de interação entre as ciências humanas e as tecnologias de informação, indicamos a necessária problematização da tecnicidade específica dos meios digitais em redes cibernéticas. Para isso, exploramos como o funcionamento dos protocolos de comunicação são permeados por elementos de natureza política. Argumentamos que as investigações no campo das ciências humanas relativas ao uso dessas tecnologias devem observar as características tecnopolíticas que configuram essas mediações.

Palavras-chave: Controle; Protocolo; Tecnopolítica; Sociotécnica; Rastreabilidade.

ABSTRACT

Through the analyses of new fields of interaction between Human Sciences and informational technologies, we indicate the necessary questioning of the specific technicality of digital media in cybernetics networks. For this, we explore how the operation of communication protocols are permeated by elements of political nature. We argue that research related to the uses of these technologies in the humanities field should observe the technopolitical features that configure these mediations.

Keywords: Control; Protocol; Technopolitics; Socio-technical; Traceability.

INTRODUÇÃO¹

A crescente presença das tecnologias de informação e comunicação em diversas esferas da vida social, econômica e política tem provocado novas questões e possibilidades de investigação para as Ciências Humanas. A mediação cotidiana de

* Doutor em Educação (Unicamp), Professor Adjunto do Departamento de Ciências Sociais. Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Unifesp, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Endereço: Av. Monteiro Lobato, 679, Bairro Macedo, CEP 07112-000 - Guarulhos - SP. Telefone: (11) 3381-2000. E-mail: polart@riseup.net.

¹ Este texto foi desenvolvido a partir da apresentação no Colóquio Presente e Futuro das Humanidades na Universidade Federal de São Paulo, março de 2012. Um pequeno fragmento da introdução deste trabalho foi posteriormente retomado no artigo “Ciência Amadora e Educação Expandida” (PARRA, 2013).

equipamentos digitais (individualizados e portáteis) transforma cada ação humana em processos que podem ser registrados, quantificados e analisados. Ao mesmo tempo, devido à convergência digital, observamos uma expansão dos processos e objetos que passam a ter o digital como principal veículo, fazendo com que o volume do codificável (transformação em dados digitais) avance numa direção cujos limites ainda não conhecemos. Este processo chama nossa atenção para a importância de investigações críticas sobre a dimensão sociotécnica dos dispositivos digitais, frequentemente negligenciada em muitos estudos que abordam a tecnologias digitais como ferramentas ou recursos meramente instrumentais.

Em se tratando da comunicação em redes digitais, são diversas as camadas implicadas neste processo, sendo que em cada uma delas há conflitos específicos em jogo. Numa sintética topografia da internet - conforme a divisão de Yochai Benkler em três grandes camadas (infraestrutura, protocolos e conteúdos) - podemos apontar, por exemplo, disputas relacionadas a: geopolítica da governança política e técnica da rede; problemas relativos à concentração da propriedade da infraestrutura, cabos submarinos e satélites por onde fluem as informações; o impacto das guerras de protocolos (sistemas de convenções e padrões sociotécnicos) entre grandes corporações da informática e grupos da sociedade civil, resultando em diferentes condições de comunicação e expressão na internet; ademais, é fácil observar as tensões recentes sobre a ecologia comunicacional, com as disputas entre as grandes empresas de comunicação, a indústria cultural de massa e os novos grupos econômicos e culturais que estão emergindo graças a outras formas de produção, circulação e acesso aos bens imateriais. Em cada uma dessas dimensões, encontramos novas disputas sociais e um terreno fértil para investigações.

Se deslocamos nosso olhar para um elemento ainda mais basilar, percebemos um outro conjunto de questões que surgem para a utilização dessas tecnologias na pesquisa científica no campo das humanidades. Se todo movimento, toda interação em redes digitais gera algum tipo de informação precisamos interrogar qual é a "natureza" desta informação. Afinal, o que constitui um dado informático? Que elementos são selecionados como indicadores e de que maneira são modulados e convertidos em uma informação digital legível? Quantos e quais bits perfazem um dado, e sob que condições eles criam um fato, uma evidência, uma informação? Face às dinâmicas que almejam simular e disputar as versões do real e verdadeiro, um dos aspectos que nos interessa problematizar é justamente o componente tecnopolítico de informação digital.

Estamos, portanto, num momento que exige um pensamento agudo no interior desses novos campos de investigação relacionados ao uso das tecnologias digitais. No que diz respeito às ciências humanas, podemos apontar alguns focos de preocupação já enunciados por diversos autores em outros contextos, mas que nos inspiram a refletir sobre problemas atuais relativos à proliferação desses dispositivos: a emergência e expansão das *sociedades de controle* (DELEUZE, 2007) e as formas renovadas de exercício da *biopolítica* (FOUCAULT, 1997); ampliação das formas de mercantilização, produção de valor e novas formas de exploração do trabalho que surgem com o capitalismo cognitivo ou informacional (GORZ, 2005; HUWS, 2010; ANTUNES; BRAGA, 2009); o fortalecimento da modelização estatística do real, através das tecnologias de simulação computacional e a crescente influência daquilo que Hermínio Martins (2006) denominou "*metafísica informacional*", expressa nas versões mais ortodoxas da convergência N.B.I.C. (nanociências, biotecnologias, informática e ciências cognitivas).

Também, podemos observar novas formas de interação entre as ciências humanas, as ciências da informação e as tecnologias digitais: (1) como objeto, campo de investigação ou como recurso metodológico. Como procedimento científico que faz uso das tecnologias de informação para a produção de conhecimento no seu campo disciplinar; ou como prática científica que analisa processos (sociais, culturais, políticos) relacionados à mediação das tecnologias de informação e comunicação. É comum encontrarmos tais práticas sob a denominação de Humanidades Digitais (*Digital Humanities*), mas também nos estudos da sociologia da tecnologia e da comunicação, e também nas pesquisas das ciências sociais interessadas nas novas práticas políticas cibermediadas; (2) como um outro modo de fazer ciência, baseada em procedimentos simulacionais. Aqui as chamadas "ciber-ciências" ou "ciências do silício" surgem em contraposição às ciências baseadas na pesquisa experimental, observacional, participante ou interpretativa - conforme problematizado por Hermínio Martins (2006); (3) como um campo científico interdisciplinar que acontece na interface N.B.I.C.: nanociências – biotecnologias – informática - ciências cognitivas (neurociências); (4) como "cibernética", enquanto uma nova ciência baseada no paradigma informacional como elemento ordenador e explicativo dos processos comunicacionais em seres humanos e não humanos, vivos ou máquinas, conforme as proposições iniciais de Norbert Wiener (1948).

Apresentarei a seguir algumas situações em que a utilização das tecnologias digitais na vida cotidiana criam um novo universo de dados a serem explorados. No bloco final, problematizarei as especificidades das tecnologias digitais em redes cibernéticas, destacando alguns aspectos que enunciam um interessante campo de reflexões.

COTIDIANO E VIDA CIBERMEDIADA

A utilização do celular com acesso à internet é um poderoso instrumento de produção de dados de tipos diversos. Noutro trabalho (2012) descrevemos como um modelo do iPhone (da empresa Apple) estava, sem o consentimento de seus proprietários, registrando permanentemente informações de deslocamento e localização geográfica num arquivo oculto no aparelho que poderia, eventualmente, ser acessado por terceiros. Para além dos evidentes problemas de violação da privacidade e da exploração comercial dos perfis de consumidores individuais produzidos, destacarei mais adiante algumas características que estão na base do agenciamento sociotécnico dessas situações.

Vejamos, por exemplo, um conjunto de práticas difundidas por uma geração de tecnólogos interessados em aproximar o uso cotidiano de dispositivos cibernéticos ao universo da saúde e do aprimoramento da performance individual. Em algumas situações, podemos problematizar de que maneira essas novas versões das tecnologias do *self* avançam sobre outras fronteiras e encontram-se com os ideais do capital humano em formas renovadas de uma *biopolítica* (FOUCAULT, 1997) cada vez mais capilarizada.

Kevin Kelly, um dos fundadores da revista *Wired* e conhecido entusiasta da primeira geração ciberconectada, dedica-se atualmente a um projeto intitulado *Quantified Self* (<http://quantifiedself.com>). Neste site podemos acompanhar diversos projetos de "informática pessoal" voltados para o registro dos estados emocionais, movimentação física ou hábitos alimentares, que irão construir bases de dados para análise e posterior modelização computacional para a identificação de padrões atuais

ou emergentes. Neste segundo caso, padrões que apontam tendências para configurações futuras ou estados potenciais.

Em algumas iniciativas os bancos de dados são de acesso restrito. Noutras, há um esforço de compartilhamento e livre acesso a informações biométricas voluntariamente disponibilizadas, contribuindo para novas práticas colaborativas de produção de conhecimento científico. Ao mesmo tempo, algumas dessas experiências estão dirigidas ao monitoramento pessoal em aspectos relacionados à saúde física, às mudanças de comportamento pessoal ou para o desenvolvimento de novas competências profissionais². Interessante destacar que os mecanismos de análise estatística dessas informações combinados às novas tecnologias de visualização de dados adicionam nova complexidade para a validação científica dos resultados e procedimentos adotados, ao mesmo tempo em que adquirem quase automaticamente o reconhecimento público graças à autoridade atribuída pela mediação técnica do dispositivo produtor de imagens.

Outra situação que se apresenta está diretamente integrada ao uso ordinário da internet. Pouco sabemos sobre os dados que produzimos durante nossa livre navegação cotidiana na rede. Para ajudar a tornar visíveis esses fragmentos informáticos, a organização *Electronic Frontier Foundation* (<http://www.eff.org>) criou um projeto denominado *Panopticlick* (<https://panopticlick.eff.org/>). Interessada em defender os direitos civis na era digital e preocupada com as novas formas de controle e vigilância estatal e com a exploração comercial de dados pessoais para a produção de perfis (*profiling*), este projeto visa explicar e conscientizar o internauta sobre as especificidades da comunicação cibernética. No site há uma ferramenta disponível para qualquer internauta testar e visualizar quão singular do *Panopticlick* é o seu navegador (e seu computador). Sempre que visitamos um site deixamos um rastro digital que pode indicar inúmeras coisas. A depender, por exemplo, do tipo de *cookie* (dado informático que fica no computador quando visitamos um site qualquer) instalado numa máquina/navegador, a quantidade de informação produzida e disponibilizada durante sua navegação pode crescer. Os dados que deixamos espalhados pela rede formam o chamado "rastro digital". Para que possamos acessar um site qualquer na internet nosso computador precisa fornecer algumas informações para que a comunicação entre nossa máquina e o servidor que hospeda o site seja bem sucedida. É uma espécie de "aperto de mãos" obrigatório entre emissor e receptor, característica da comunicação cibernética e que faz toda a diferença quando a comparamos às tecnologias de transmissão e comunicação analógica (exploraremos esta especificidade no tópico seguinte). Vejamos, por exemplo, os dados que são fornecidos pelo meu computador quando acesso qualquer site:

² Ver, por exemplo, o artigo *Personal informatics in practice: enabling people to capture, manage and control information for lifelong goals*. Disponível em: <http://quantifiedself.com/2012/05/personal-informatics-in-practice-enabling-people-to-capture-manage-and-control-information-for-lifelong-goals/>
Acesso em: 13 mar. 2013.

Conforme a análise do *Panopticlick*, a combinação de todos esses elementos que são característicos do meu computador dá a ele uma "impressão digital" (*digital fingerprint*). A resolução de tela, o sistema de fontes utilizados, os *plugins* instalados, todos irão compor a impressão digital do meu computador. Quanto mais singular for a impressão digital da minha máquina, mais fácil será para analisar o meu rastro digital e, possivelmente, vinculá-lo se necessário a uma identidade civil. No meu caso, as informações fornecidas pelo meu computador formam um conjunto singular dentre os 2.769.385 navegadores/máquinas que realizaram este teste no site da EFF.

Do ponto de vista da proteção da minha privacidade este resultado é péssimo. Um especialista em mineração de dados (conforme análise da própria EFF³) com os 21,4 bits de informação fornecidos pelo meu computador, pode chegar com relativa facilidade à minha máquina e, caso necessário, descobrir minha identidade. Observem que a "entrega" dessas informações pela minha máquina é uma condição para que a comunicação em redes digitais funcione. Isso, evidentemente, tem sérias consequências, positivas e negativas. Se por um lado a produção e coleta dessas informações inaugura novas possibilidades para a produção de conhecimentos sobre os usuários em diversos aspectos (cultural, política, econômica etc), por outro, amplia infinitamente as possibilidades de controle social.

A enorme produção de dados sobre cada indivíduo e suas interações sociais realizada em redes digitais faz com que o universo da estatística e da simulação computacional adquira novas potências sobre a produção e intervenção no mundo real. O risco de fusão entre a representação e a produção do real, inscrito na interpretação e seleção de marcadores/indicadores voltados à definição de determinados padrões, é um velho problema conhecido das relações entre política e ciência. Na medida em que o volume do codificável se amplia, criando novas possibilidades de criação (ou identificação) de padrões em diversas esferas da vida social (seja da relação entre marcadores genéticos e doenças potenciais, ou na relação entre hábitos culturais e comportamentos sociais, por exemplo), deparamo-nos com a possibilidade de ampliar nossos conhecimentos sobre determinados assuntos.

Por outro lado, as disputas sobre a construção do dispositivo de indexação e classificação tornam-se mais complexas e opacas, pois tanto o conhecimento quanto as condições de acesso às informações necessárias para analisar e discutir o funcionamento do aparato e seus algoritmos estão sujeitos à concentração de saberes técnicos, propriedade intelectual (que regula o acesso ao código fonte de programas) e dos meios de comunicação (infraestrutura etc.). Os conflitos também adquirem novos contornos políticos, pois a forma de aplicação e o controle sobre os resultados se traduzem em mecanismos decisórios que reivindicam uma autoridade legimitada por dispositivos que se apresentam como tecnicamente neutros. No primeiro caso, podemos indagar quais são e como são produzidos os próprios indicadores utilizados na composição de um algoritmo de análise do comportamento de indivíduos numa rede social digital⁴. No segundo caso, frequentemente

³ Ver o artigo *Browser uniqueness*. Disponível em: <https://panopticlick.eff.org/browser-uniqueness.pdf>
Acesso em: 13 mar. 2013.

⁴ São inúmeros os exemplos que poderíamos citar do emergente campo da "engenharia social": *Rage against the algorithms*. Disponível em: <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/10/rage-against-the-algorithms/280255/> Acesso em: 6 ago. 2014; *Facebook reveals news feed experiment to control emotions* Disponível em: <http://www.theguardian.com/technology/2014/jun/29/facebook-users-emotions-news-feeds> Acesso em: 6 ago. 2014; *US military studied how to influence Twitter users in Darpa-funded research*. Disponível em: <http://www.theguardian.com/world/2014/jul/08/darpa-social-networks-research-twitter-influence-studies>. Acesso em: 6 ago. 2014.

combinado ao anterior, observamos decisões judiciais que se utilizam de rastros digitais, transformados em índices das disposições sociais ou morais (e eventualmente como provas) de indivíduos que serão julgados por ações concretas⁵. No item seguinte, comentarei alguns aspectos que dão forma à técnica específica desses dispositivos, explorando alguns aspectos sociopolíticos relacionados ao seu funcionamento.

TECNICIDADE DO DIGITAL EM REDES CIBERNÉTICAS

Quando falamos em tecnologias da informação e comunicação referimo-nos, frequentemente, a duas dinâmicas tecnológicas distintas: digitalização e mediação de redes cibernéticas. É a combinação dessas duas tecnologias que dá um contorno específico à mediação técnica introduzida por esses dispositivos na vida social. O uso do Skype para comunicação oral (exemplo comercial mais popular do protocolo VoIP - voz sobre IP) tem implicações políticas e socioculturais muito distintas de uma interação realizada através de um telefone analógico⁶.

Para tornar mais claro o argumento, destacarei algumas dessas características presentes na comunicação em redes cibernéticas: a noção de *feedback* como elemento de regulação e controle do processo informacional; a *convergência digital* (transformação de diversos tipos de dados em informação digital); a *interatividade* (também presente no princípio de *feedback* mas aqui pensada genericamente como condição necessária para a comunicação); a *rastreabilidade* (qualquer ação cibermediada produz uma nova informação digital passível de ser registrada); a *quantificação* (resulta da rastreabilidade como possibilidade de mensuração dos dados produzidos em novos processos); a *reprodutibilidade*, pois o acesso a uma informação digital exige, em certa medida, a reprodução desta informação na própria máquina).

Essas características estão presentes no funcionamento das tecnologias de comunicação digital em redes cibernéticas, desenhadas e reguladas por um complexo sistema de protocolos. Alexander Galoway (2006) realizou uma exaustiva investigação de alguns dos principais protocolos envolvidos na comunicação na internet. Um “protocolo” para um cientista da computação, descreve Galloway, pode ser definido das seguintes maneiras: um padrão que governa a implementação de uma tecnologia específica; como regras convencionadas que governam um conjunto de comportamentos possíveis dentro de um sistema heterogêneo; ou ainda, e talvez mais interessante, como uma técnica para alcançar regulação voluntária dentro de um ambiente contingente. No caso da comunicação em redes digitais, tanto a palavra “governo” quanto a ideia de “autorregulação” respondem a arranjos sociotécnicos que transmitem sob a forma de uma ação a escolha técnica que pode materializar uma determinada racionalidade política inscrita no funcionamento das máquinas e softwares.

Portanto, é importante problematizar o fato de que o funcionamento dessas tecnologias digitais depende de uma configuração cuja contrapartida é um tipo específico de controle por *default* (padrão). Tal característica, ao contrário de afirmar

⁵ Outros exemplos: Justiça valida demissão com justa causa por curtida no Facebook. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2014/06/justica-julga-valida-demissao-com-justa-causa-por-curtida-no-facebook.html>. Acesso em: 6 ago. 2014.

⁶ Analisamos essas especificidades em outros trabalhos (PARRA, 2012; 2009).

o determinismo técnico (no sentido da técnica em direção à política) ou o sociodeterminismo (dimensão sociopolítica determinando a técnica), indica a formação de um outro terreno de disputa política, onde as configurações e o modo de funcionamento do próprio meio (*médium*) de comunicação tornam-se um campo de batalha. Trata-se de uma situação limiar onde técnica e política estão absolutamente entrelaçadas. O reconhecimento de tal característica é fundamental para que possamos compreender os graves problemas implicados em escolhas aparentemente técnicas sobre, por exemplo, a regulação jurídica das possibilidades de retenção de dados informáticos por empresas e sites na Internet ou a definição do padrão de transmissão de rádio digital no Brasil.

Voltemos, portanto, a um rápido comentário sobre a "natureza" da informação digital. A informatização, como capacidade de conversão de dados em *bits* e a composição de um algoritmo (sequência lógica de ordens de interpretação-ação), é uma tecnologia baseada na modelização estatística de um dado, reduzindo algo de um potencial probabilístico (situação de incerteza) para um registro de absoluta certeza: 0 ou 1. Tal procedimento permitiu a transmissão mais segura e eficiente de dados (tentativa de eliminação das perturbações e ruídos nas mensagens) e ampliou as possibilidades de automatização de qualquer processo passível de ser transformado num algoritmo. Fazem parte da história da informática as pesquisas de Claude Shannon para o aperfeiçoamento da qualidade dos radiotransmissores analógicos que deram origem à teoria matemática da informação; os trabalhos de Alan Turing, matemático e criptógrafo inglês, que contribuiu para os primeiros modelos das máquinas universais de interpretação simbólica; e Norbert Wiener, envolvido nos projetos científicos-militares que desenvolveram formas de automatização de rotinas de cálculo probabilístico implicadas no funcionamento de armamento anti-aéreo, mecanismos que serão traduzidos nas primeiras computadores elétrico-mecânicas. Cito esses pesquisadores apenas para destacar sua singular e comum contribuição ao desenvolvimento de um tipo de informação de nova ordem: uma informação de caráter formal e não semântica, que transmite uma certeza (0 ou 1) através da redução e modelização estatística de estados potenciais.

Os trabalhos de Norbert Wiener no campo da automação irão afastá-lo posteriormente da cooperação com os militares (ele se torna um desconfiado pacifista). Ao mesmo tempo, é a partir dos problemas enfrentados no manuseio dessas máquinas sofisticadas que Wiener irá desenvolver suas teorias sobre a relação humano-máquina e sobre os modos de transmissão e recepção da informação num dado sistema: entre humanos, organizações, animais e máquinas. Já no final dos anos 40, os esforços teóricos e práticos de Wiener irão convergir num programa que lança as bases de uma "nova ciência" chamada cibernética. Em suas palavras: a cibernética é a ciência do controle e da comunicação em animais [inclusive humanos] e máquinas ou, ainda, como a arte do comando (WIENER, 1968). A escolha do termo *cybernetics* deriva da palavra grega *kubernetes*, que pode significar governo, piloto, comando.

As preocupações teóricas de Wiener também estavam dirigidas à política. Impactado pelo surgimento do complexo militar-científico-corporativo e pela crescente polarização da guerra fria, Wiener era crítico da concentração do poder em poucas mãos (tanto governamentais quanto privadas). Em sua utopia a melhor forma de se evitar a emergência de poderes autoritários e o acirramento dos conflitos sociais, elementos identificados como dinâmicas entrópicas que levariam à destruição do mundo, Wiener defendia a livre circulação da informação. Tal proposta estava alinhada à sua concepção de cibernética, onde o melhor funcionamento de um sistema era alcançado através do fluxo informacional organizado segundo os

princípios de: equilíbrio, autorregulação, circularidade e controle (entendido como a garantia de recepção e execução de uma informação tal qual emitida). Importante destacar que a transposição de cada um desses princípios para o mundo social implica, evidentemente, a atualização de concepções e princípios políticos específicos.

Realizamos este breve e sintético percurso (e como tal sujeito a imperfeições) para indicar como alguns desses princípios (da cibernética) participam posteriormente do desenvolvimento do modo de funcionamento das redes digitais de comunicação. Um dos desafios que se apresentavam para a construção de uma ampla e distribuída rede de comunicação entre computadores era a busca de soluções de integração e interoperabilidade entre máquinas e sistemas tão diversos. Tecnicamente, isso pode ser alcançado mediante a construção de protocolos - convenções sociotécnicas - que estabeleçam regras de funcionamento capazes de criar uma ordem específica (um modo de integração ou conversa entre máquinas diferentes, por exemplo). Quanto mais abertos forem os protocolos, maiores serão as chances de sua adoção. No momento em que mais pessoas/grupos aderem a um determinado protocolo, crescem também os constrangimentos pela adoção deste protocolo, até que surja outro protocolo superior que possa substituí-lo.

A adoção e o respeito a um protocolo dependem também de um princípio de confiança (*trust*). Pensemos no exemplo de um semáforo nas ruas de uma cidade. A forma mais segura para um motorista atravessar uma longa avenida é seguir o fluxo dos carros na luz verde e parar na luz vermelha ao chegar nos cruzamentos. Não importa de onde ele vem, para onde vai, quem está dirigindo, com que velocidade ele se aproxima ou sai do semáforo. Ao conceber o protocolo (verde segue, vermelho para), o engenheiro de tráfego cria um mecanismo que faz com que uma certa ordem emergja no trânsito de uma cidade em que milhares de pessoas estão agindo e tomando decisões absolutamente contingentes. Em outras palavras, o protocolo funciona como um sistema de autoridade distribuída (a decisão de parar ou seguir cabe ao motorista), mas que propõe uma regra prescritiva (que deve ser respeitada) para sua utilização, fazendo surgir uma certa ordem através da sua adoção no interior de um sistema de ações contingentes. Ou seja, o respeito individual a esta regra específica produz um tipo de ordem no sistema trânsito. Ainda assim, e mesmo cometendo uma infração à lei, o motorista pode às 4 horas da manhã em uma rua deserta avaliar que não há carros vindo noutro sentido e avançar no farol vermelho por considerar mais seguro seguir do que ficar ali parado. Neste caso, a característica imperativa do protocolo (deve-se fazer isso ou aquilo) foi violada ao ser "interpretado" de outra maneira, mesmo que sem prejuízo (naquela situação) para o sistema geral de trânsito.

Numa transposição deste modelo do sistema de trânsito (rede viária) para o sistema de comunicação em uma rede digital, podemos dizer que a capacidade de integração e interoperabilidade dessa rede aumenta a robustez do sistema. Ou seja, quanto mais eficiente for o protocolo na produção desta integração mais robusto será o sistema desenhado pela regra do protocolo, gerando retroativamente mais confiança na adoção e respeito ao protocolo. Indiretamente, a autoridade implícita no protocolo tende a desaparecer na medida em que sua utilização se "naturaliza".

Ao analisar os textos escritos pelos engenheiros que descrevem e propõem o modo de funcionamento de alguns protocolos da internet, Galloway (2010) indicou com precisão alguns bons exemplos da maneira como política e técnica se entrelaçam no desenho do protocolo. Ele cita o caso do TCP (*transmission control protocol*), cuja combinação ao IP (*internet protocol*) é condição para a conexão de qualquer

computador à rede e para o funcionamento da internet como um todo. No processo de elaboração dos protocolos da internet estabeleceu-se entre os cientistas e engenheiros da computação uma cultura de elaboração e colaboração aberta do desenho desses protocolos. Tal característica foi de vital importância no rápido crescimento da internet como a conhecemos hoje, em contraposição a outros modelos de redes de comunicação digital existentes nos anos 80. Uma das formas de elaboração de novas padronizações técnicas foi a utilização em listas de discussão e redes de comunicação de documentos intitulados RFC (*request for comments*). Em cada RFC é lançada uma proposta que recebe críticas e sugestões que serão posteriormente agregadas na definição de um novo padrão. O TCP foi estabelecido no RFC 761 de 1980 pela Agência de Projetos de Pesquisa em Defesa Avançada - *Defense Advanced Research Projects Agency*⁷. Neste documento, além dos capítulos com as especificações técnicas do protocolo, há uma sessão intitulada "Filosofia" que descreve em linhas gerais o modo de funcionamento e seus efeitos numa rede de comunicação baseada na tecnologia de comutação de pacotes (*packet switched network*). O último ponto trata do "Princípio de Robustez" descrito como: "*TCP implementations should follow a general principle of robustness: be conservative in what you do, be liberal in what you accept from others*". Como indica Galloway:

se um sistema técnico é liberal no que aceita e conservador no que faz, ele será mais robusto ao longo do tempo. Isso indica uma segunda virtude do protocolo: a totalidade. Como o Princípio de Robustez determina, um sistema deve aceitar tudo, não importa qual seja a fonte, o remetente ou o destino. Por isso eu digo que o protocolo ou um sistema que utiliza protocolos é um sistema de gerenciamento distribuído que facilita as relações ponto-a-ponto entre entidades autônomas (GALLOWAY, 2010, p.91).

O protocolo aceita uma infinidade de usos (ele é indiferente com relação ao conteúdo que transporta na comunicação) e oferece ampla possibilidade de integração às outras camadas de protocolos exigidas para a comunicação nas redes digitais. Por outro lado, ao adotá-lo ele prescreve um modo de funcionamento da rede. Neste sentido, Galloway interroga de que forma o protocolo, enquanto uma lógica física, faria operar duas coisas ao mesmo tempo: a solução técnica para um problema e mais a razão política de fundo pela qual esta solução foi selecionada como a melhor (2004).

Um efeito indireto da configuração desses protocolos sobre a comunicação digital em redes cibernéticas é o que podemos denominar "tragédia da interatividade" (GALLOWAY, 2010) ou ainda "interatividade pré-programada". Por um lado, para que a transmissão de informações ocorra entre máquinas distintas elas precisam obrigatoriamente "interagir". Discutimos acima as implicações e condições para tal processo. Por outro lado, esta condição imperativa da "interatividade" técnica, do ponto de vista social, adquire outros sentidos. Um exemplo é o surgimento de uma cultura da conectividade e acessibilidade permanente que começa a ganhar contornos de obrigação social. Não apenas no âmbito profissional, mas também no da vida social, estar conectado, acessível e localizável torna-se uma condição esperada em certas modalidades da sociabilidade contemporânea. Mas há ainda um outro aspecto que se refere aos modos de ação mediadas por essas tecnologias.

⁷ O texto original do RFC 761 que descreve o protocolo TCP está disponível no site da *Internet Engineering Task Force*. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc761>. Acesso em: 1 abr. 2013.

A interatividade no universo da cibercultura é frequentemente apontada como a dimensão ativa daquele que era o polo meramente receptor/espectador nas mídias de massa. Todavia, quando falamos em interatividade é necessário apontar as condições de realização da interação, uma vez que ela se desenrola sempre sob condições pré-programadas. Ou seja, de maneira geral, só fazemos aquilo que o software e o hardware já definiram previamente como possibilidade. Lembro-me aqui dos *insights* de Vilém Flusser (2002) quando argumentava pela importância do enfrentamento do programa do *aparelho* como condição para a liberdade no contexto da crescente mediação técnica na vida social. Certamente, há sempre uma margem de indeterminação no uso dessas tecnologias que escapa ao que estava predeterminado pelos seus criadores. Todavia, para compreendermos as condições e efeitos da mediação dessas tecnologias sobre a vida social, é preciso examinar as especificidades sociotécnicas da interatividade cibernética e quais são os modos de utilização que emergem efetivamente na sua utilização. Reconhecer o que ocorre como manifestação do que está pré-programado, ou perceber o que escapa ao programa do aparelho, talvez exija de nós pesquisadores uma certa disposição *hacker*.

Por fim, gostaria de indicar mais um aspecto que compõe a tecnicidade dos dispositivos de comunicação digital em redes cibernéticas. Mais acima, fizemos uma rápida analogia entre o funcionamento dos protocolos cibernéticos e o funcionamento dos semáforos de trânsito numa cidade. Há, todavia, uma diferença fundamental na forma de operação e respeito às suas regras. Enquanto no caso do semáforo o motorista pode interpretar a regra e decidir se pode ou não passar o farol vermelho (desrespeitando portanto a comportamento prescrito), no caso de um protocolo informático essa possibilidade é muito reduzida. Na comunicação em redes digitais, ao utilizarmos um determinado protocolo cibernético, deve-se respeitar a forma prescrita, caso contrário, a interação informacional não ocorre. Isso é controle! Como diria Lessig em seu famoso trocadilho: o "código [programação] é a lei" (2006). São muitas as consequências desta característica presente nos dispositivos digitais.

Em primeiro lugar, o caráter não semântico e imperativo do código digital (a redução da incerteza probabilística à modulação universal do zero e um), delega à máquina a decisão dos limiares de interpretação de uma ação. Ou seja, quando a fronteira entre o certo e o errado, o lícito e o ilícito, o verdadeiro e o falso, for produzida por indicadores analisados digitalmente, este limite será definido pelo algoritmo. Aqui, o software torna-se o juiz, o psicólogo, o sociólogo, o médico que irá definir a categoria, a qualidade, o tipo, a intenção ou a natureza do fenômeno registrado. Tal característica, se bem reconhecida, pode ser utilizada favoravelmente à pesquisa social, contextualizando-se e reinterpretando os próprios resultados oferecidos pelos softwares. É por isso que as disputas sobre o modelo matemático de interpretação dos dados tornam-se tão complexas e ao mesmo tempo politicamente estratégicas.

Mas a preocupação de Lessig dirige-se a uma segunda dimensão do problema. Na ausência de leis que regulem o que pode ou não ser feito através de um software, será o software que irá determinar o que pode ou não ser feito. Por isso, a força da expressão "o código é a lei". Ora, numa sociedade em as ações humanas estão cada vez mais mediadas por tecnologias digitais torna-se fundamental a politização do próprio código, uma vez que ele cria novas práticas, modos de uso e interação social, cujas consequências estão longe de serem previstas. Neste sentido, cada nova tecnologia coloca novos problemas. Um exemplo banal: é tecnologicamente possível que as empresas que nos oferecem acesso à internet registrem nossa navegação cotidiana. Esses dados são preciosos e podem ser comercializados para empresas

interessadas em perfis de potenciais consumidores ou fornecidas a governos interessados em monitorar seus cidadãos. A quem pertencem esses dados e quem pode ter acesso a eles?

Todavia, o argumento de Lessig (2004) está focado numa dimensão mais específica, pois ele está preocupado com a relação das tecnologias digitais sobre o ecossistema da produção cultural e de conhecimentos. No caso da legislação americana, analisada por Lessig, as leis de *copyright* aplicam-se sobre a regulação dos processos de cópia de um bem cultural. No livre uso de bens culturais protegidos por *copyright* há inúmeros usos possíveis que não conflitam com a lei (por exemplo, posso emprestar ou dar de presente a alguém um livro que comprei). Entretanto, dada a forma de transmissão da informação digital – baseada na reprodutibilidade dos dados informáticos – para acessar qualquer informação digital devo sempre produzir uma nova cópia dessa informação. Lessig argumentará que qualquer uso de um bem cultural disponibilizado digitalmente torna-se agora virtualmente sujeito ao controle de *copyright*. Há problemas neste argumento e podemos afirmar que, mesmo diante da enorme ampliação dos direitos de propriedade intelectual, toda tentativa de controle por parte da indústria ou dos autores detentores desses direitos não ocorre sem enfrentar bons e justos conflitos. Porém, concordamos com a expressão "o código é a lei" quando aplicada em amplo sentido à mediação digital, pois quem controla o código (programação) é quem definirá os possíveis usos que ocorrem através dele. Na ausência de uma regulação social sobre o código digital, quem manda é o programador (ou quem o contrata). Tal problema pode ser evidenciado, por exemplo, no código embutido em *hardware* que utilizamos cotidianamente e que habilitam determinados usos enquanto impedem outras possibilidades de utilização. Quando compro um livro digital para meu aparelho eletrônico de leitura, que usos podem fazer deste livro? Posso compartilhá-lo com um amigo, como eu faria com um livro impresso? Posso inseri-lo num leitor oral automático para os momentos em que eu não queira ou não possa ler com meus próprios olhos e prefira "ouvir" o livro? Há de fato *software/hardware* que bloqueiam essa leitura do livro digital, problema este que fere os direitos de milhões de deficientes visuais. Mas afinal, o que é posse e propriedade de um bem cultural cuja característica é não rival (o seu usufruto não rivaliza com o uso/posse de outrem) e imaterial?

Concluimos, com este exemplo, uma breve descrição de algumas das especificidades que compõem a tecnicidade dos dispositivos digitais em redes cibernéticas. Com isso, esperamos contribuir para outros entendimentos da dimensão sociotécnica implicada na construção e na utilização das tecnologias digitais, de forma que possamos reconhecer aí um importante campo de disputa científica e política. Em se tratando da pesquisa nas ciências humanas, tal abordagem coloca o desafio de nos aproximarmos dos conhecimentos dos engenheiros, dos programadores e técnicos informáticos, para que possamos identificar os processos implicados no desenvolvimento tecnológico e também as condicionantes sociotécnicas que emergem no uso dessas tecnologias, recusando portanto a noção de que tais dispositivos pertenceriam a um neutro e puro domínio da técnica.

Artigo recebido em 02/07/2014 e aprovado em 05/08/2014

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo; BRAGA, Ruy. *Infoproletários: degradação real do trabalho virtual*. São Paulo: Boitempo, 2009.

BENKLER, Y. *The wealth of networks: how production networks transform markets and freedom*. New Haven, CT: Yale University Press, 2006.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: _____. *Conversações*. São Paulo: Ed. 34, 2007. p.219-226.

FLUSSER, Vilém. *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

FOUCAULT, Michel. *Resumo dos cursos do Collège de France 1970-1982*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

GALLOWAY, Alexander. *Protocol: How control exists after decentralization*. Cambridge: MIT Press, 2004.

_____. Qual o potencial de uma rede? In: SILVEIRA, Sergio Amadeu. *Cidadania e redes digitais*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010.

GORZ, Andre. *O imaterial: conhecimento, valor e capital*. São Paulo: Annablume, 2005.

HUWS, Ursula. Expression and expropriation: the dialectics of autonomy and control in creative labour. *Ephemera, Theory & Politics in Organization*, v. 10, n. 3/4, p. 504-521, 2010. Disponível em:

<http://www.ephemerajournal.org/contribution/expression-and-expropriation-dialectics-autonomy-and-control-creative-labour>. Acesso em: 20 nov. 2014.

LESSIG, Lawrence. *Code v.2.0*. New York: Basic Books, 2006.

_____. *Cultura livre: como a grande mídia usa a tecnologia e a lei para bloquear a cultura e controlar a criatividade*, 2004. Disponível em: <<http://free-culture.cc/> (inglês) e <http://stoa.usp.br/oerworkshop/files/1333/7582/cultura_livre.zip (português)>. Acesso em: 21 jan. 2009.

MARTINS, Hermínio. *Reflections on the metaphysic of information and the prospects for the human condition*. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON DIGITAL CULTURE AND CITIZENSHIP, Madrid, 2004. Proceedings ... Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2006.

PARRA, H.Z.M. Educação expandida e ciência amadora: primeiros escritos. In: FERRAZ, Cláudio Benito Oliveira Ferraz; NUNES, Flaviana Gasparotti. (Org.). *Imagens, geografias e educação: intenções, dispersões e articulações*. Dourados: Ed.UFGD, 2013. p. 79-102. Disponível em: http://www.academia.edu/4770415/Educacao_Expandida_e_Ciencia_Amadora_primeiros_escritos. Acesso 15 ago. 2014.

_____. Controle social e prática hacker: tecnopolítica e ciberpolítica em redes digitais. *Sociedade e Cultura*, Faculdade de Ciências Sociais da Universidade Federal de Goiânia, v. 15, n. 1, p. 109-120, jan./jun. 2012. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/fchf/article/download/20677/12328>. Acesso em 15 ago. 2014.

_____. *O Leviatã e a rede: mutações e persistências político-estéticas*. 2009. Tese. (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: http://www.academia.edu/884785/O_Leviata_e_a_Rede_mutacoes_e_persistencias_politico-esteticas. Acesso em: 15 ago. 2014.

SIMONDON, Gilbert . *El modo de existencia de los objetos técnicos*, Buenos Aires: Prometeo Libros, 2007.

WIENER, Norbert. *Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos*. São Paulo: Editora Cultrix, 1968 (ed.1950).