## A Etnografia da Infraestrutura<sup>1</sup>

Susan Leigh Stara

Este artigo mobiliza algumas ferramentas e perspectivas da etnografia para tencionar questões metodológicas no estudo das infraestruturas. Sendo ao mesmo tempo relacionais e ecológicas, as infraestruturas têm significados diferentes para os diferentes grupos. Além disso, elas funcionam equalizando acões, ferramentas e ambiente construído, todos aspectos inseparáveis para sua compreensão. As infraestruturas são também ordinárias ao ponto de serem entediantes, envolvendo objetos como tomadas, normas e formulários burocráticos. Partindo das etnografias tradicionais, algumas das dificuldades de se estudar as infraestruturas envolvem o redimensionamento do campo de pesquisa, a gestão de grandes quantidades de dados, tais como aqueles produzidos pelos registros das transações, e a compreensão da interação entre os comportamentos online e off-line. Ao nos depararmos com esses desafios, alguns truques envolvidos são: o estudo da modelagem da infraestrutura, a compreensão dos paradoxos da infraestrutura enquanto simultaneamente transparente e opaca (incluindo as funcionalidades invisíveis na análise ecológica) e o detalhamento do estatuto epistemológico dos indicadores.

Infraestrutura, Etnografia, Tecnologia da Informação, Redes.<sup>2</sup>

Os recursos são vistos também como visões compartilhadas de sonhos possíveis e aceitáveis de inovação, como técnicas, conhecimento, experiência e, além disso, como instituições para aprender tais coisas. Nestes termos, infraestrutura é um tecido densamente entrelaçado que é, ao mesmo tempo, dinâmico, extremamente ecológico e até frágil (Bucciarelli 1994:131).

Diga ao seu escultor que tais paixões foram bem lidas. Tendo sobrevivido, estão estampadas nestas coisas sem vida (Percy Bysshe Shelley 1987:120).

a In memoriam.

# Principais problemas metodológicos

Este artigo é, de certo modo, um convite para estudarmos coisas entediantes, já que muitos aspectos das infraestruturas são singularmente desinteressantes. Manifestam-se como listas de números e especificações técnicas, ou como mecanismos escondidos que estão subentendidos naqueles processos mais familiares para as cientistas sociais. Requer-se esforco para fazer emergir os dramas inerentes à criação de um sistema de modelagem ou para recuperar o caráter narrativo relacionado ao que parece ser uma lista morta. Bowker & Star (1999), refletindo sobre a Classificação Internacional de Doencas (CID), um sistema global de coleta e classificação de informações administrado pela Organização Mundial da Saúde, afirmam que ler a CID é muito parecido com a leitura de uma lista telefônica. Na realidade, é pior. A lista telefônica, especialmente as páginas amarelas, contém um grau de estrutura narrativa muito mais óbvio, porque nos diz como as empresas locais veem a si mesmas, ou quantos restaurantes étnicos, jacuzzis ou cirurgiões plásticos se encontram numa região específica (ainda que a maioria das pessoas não estejam, no sábado à noite, com uma lista telefônica enroscada embaixo do braço).

Eles notam que, ao lado das informações diretas, uma leitura indireta desses documentos tão secos pode ser reveladora. No caso das listas telefônicas, por exemplo, um fino volume normalmente se refere à uma área rural; aquelas que listam somente o nome do marido para indicar casais indicam um viés heterossexual e o consequente sexismo da sociedade. Assim, é crucial considerar as transformações históricas desses documentos ao lê-los. Com o passar do tempo, os nomes e as localizações dos serviços podem mudar de seção dependendo de correntes políticas e movimentos sociais. Neste sentido, Bowker & Star (1999) observam que,

"Na lista telefônica de Santa Cruz, Califórnia, o Alcoólicos Anônimos e o Narcóticos Anônimos estão inclusos nos serviços de emergência. Anos atrás, eles estariam listados sob a categoria de 'reabilitação', se é que apareceriam. A mudança reflete o amplo reconhe-

cimento e confiabilidade dessas organizações em situações de crise, assim como reflete também a aceitação das suas teorias quanto ao vício ser uma condição médica. No início da seção de eventos comunitários, ao lado do Festival do Alho e da celebração do aniversário de fundação da cidade, a Parada do Orgulho Gay e Lésbico está listada nos eventos anuais. Décadas de ativismos e de conflitos estão por trás dessa simples lista telefônica, e para gays e lésbicas, tornar-se parte da infraestrutura cívica sinaliza um tipo de aceitação pública quase impensável há 30 anos.... digressões sobre esses aspectos das infraestruturas podem ser opressivamente maçantes. Muitas dessas classificações aparecem como nada mais do que listas de números com etiquetas, enterradas em menus dos softwares e em manuais de usuário" (Bowker & Star 1999:111).

Muitos dos estudos etnográficos de sistemas de informação implicitamente envolvem o estudo das infraestruturas. Mesmo que muitos desafios e dificuldades em relação às infraestruturas emerjam no próprio processo do trabalho técnico (Neumann & Star 1996), é relativamente fácil se manter nos tradicionais alcances dos trabalhos de campo focando em conversações, comunidades, identidades e processos de grupo. Mas, obviamente, nesses casos, tais estratégias são mediadas pelas tecnologias de informação. Já foram realizados bons estudos sobre multi-user dungeon (MUDs)<sup>3</sup>, interpretação de papéis em espaços virtuais, identidades mediadas à distância, comunidades no cyberespaco e estatutos hierárquicos. Todavia, há muito menos estudos sobre os efeitos da padronização ou da classificação formal nos processos de formação de grupos, sobre a modelagem das redes e a sua relevância para as variadas comunidades. Ou ainda sobre o caloroso debate político relativo aos nomes de domínios, os protocolos de intercâmbios de informações e as linguagens.

Talvez isso não seja uma surpresa, já que esses últimos tópicos tendem a estar reservados em espaços semi-privados ou escondidos em códigos eletrônicos inacessíveis. Eles não provocam o estranhamento tão comum na antropologia. Trata-se de um estranhamento incorporado, de segunda ordem, voltado ao esquecido, aos bastidores, congelado no lugar.

Portanto, estudos preocupados com questões de gênero nos MUDs, tratando do anonimato nas tomadas de decisão e das novas afiliações eletrônicas são importantes, pois ampliam nosso entendimento sobre identidade, status e comunidade. Os desafios apresentados por eles não são triviais metodologicamente. Como alguém estuda uma ação à distância? Como observar a interação entre teclados, corpos e linguagens? Quais questões éticas são relevantes ao estudar pessoas cujas identidades talvez nunca se irá conhecer? Quando uma infraestrutura acaba e como podemos estabelecer isso? Como entendemos a ecologia de funcionamento enquanto afetada pela padronização e pela classificação? O que é universal ou local em relação às interfaces padronizadas? E talvez o mais importante de tudo, quais valores e princípios éticos inscrevemos nos fundamentos dos ambientes de informação (Goguen 1997; Hanseth & Monteiro 1996; Hanseth, Monteiro, & Hatling 1996) Precisamos de novos métodos para compreender esse imbricamento das infraestruturas com a organização humana.

Do mesmo modo, estudos sobre profanação de corpos, turismos identitários e redes transglobais de conhecimento nos permite atentar etnograficamente para conexões, arranjos, dimensionamentos e outros aspectos profundamente mundanos do cyberespaço e de maneiras em nada distantes de como poderíamos analisar uma lista telefônica. Meu professor Anselm Strauss tinha um aforismo preferido, 'estude o não estudado'. Por isso, ele e seus estudantes pesquisaram temas incomuns: doenças crônicas (Strauss 1979); trabalhadores ou trabalhadoras<sup>4</sup> de baixo status social como zeladores; a morte e o seu processo; e os materiais utilizados na vida científica como animais de teste e taxidermia (Clarke & Fujimura 1992). O aforismo não era uma perversão metodológica. Ao contrário, a partir dele se possibilita um entendimento mais ecológico dos locais de trabalho, da materialidade e das interações, corroborando então com uma agenda de justiça social ao valorizar pessoas e coisas previamente negligenciadas.

O efeito ecológico de estudar coisas entediantes (infraestrutura, nesse caso) é de algumas maneiras similar. A ecologia da alta tecnolo-

gia distribuída nos locais de trabalho, nas casas ou nas escolas é profundamente impactada pela relativa falta de estudos sobre as infraestruturas que permeiam todas as suas respectivas funcionalidades. Se, ao estudar uma cidade, negligencia-se seu sistema de saneamento e de abastecimento de energia, perde-se de vista aspectos essenciais de justiça distributiva e de planejamento de poder (Latour & Hermant 1998). Do mesmo modo, estudar um sistema de informação e negligenciar seus padrões, fios e configurações, impossibilita a compreensão de aspectos essenciais sobre estética, justiça e mudança. Talvez se parássemos de pensar nos computadores como avenidas de informação e começássemos a considerá-los mais modestamente enquanto esgotos simbólicos, esse domínio poderia ser um pouco melhor percebido.

### Definindo a infraestrutura

O que pode ser estudado é sempre uma relação ou uma infinita regressão de relações. Nunca uma 'coisa' (Bateson 1978:249).

As infraestruturas são comumente imaginadas enquanto sistemas de substratos, ferrovias, canos e encanamentos, usinas elétricas e fios. Por definição, é invisível e faz parte do pano de fundo para outros tipos de atividades. Além disso, a infraestrutura está ali pronta para o uso. Todavia, a elaboração desta imagem retém em si diversos desdobramentos e chama a atenção para o fato de que, ao ligar uma torneira para beber um copo de água, utiliza-se quase irrefletidamente uma vasta infraestrutura de encanamentos e regulamentações.

Esta imagem se complica quando se começa a investigar o processo de construção de um sistema técnico de larga escala, ou então ao pensar a situação daqueles que *não* são atendidos por uma determinada infraestrutura. Para quem trabalha na área da engenharia ferroviária, os trilhos não são infraestruturas, mas um simples tópico. Para uma pessoa em uma cadeira de rodas, a escada e a moldura da porta de entrada de um edifício não são apoios fiéis, mas barreiras (Star 1991). O que para alguns é uma infraestrutura, para outros é uma

coisa distinta, às vezes um obstáculo. Como colocado por Star & Ruhleder (1996), infraestrutura é um conceito fundamentalmente relacional, que se torna realmente uma infraestrutura somente em relação a práticas organizadas (ver também Jewett & Kling 1991). Assim, em um dado contexto, um cozinheiro considera o sistema de água uma infraestrutura fundamental para o preparo do jantar. Para o planejador ou planejadora urbana ou mesmo para o encanador ou encanadora, este funcionamento é uma variável dependente de um complexo processo de planejamento ou de reparo: "Analiticamente, as infraestruturas emergem somente a partir de suas propriedades relacionais, e não como coisas em si distantes do uso" (Star & Ruhleder 1996:113).

Em minha pesquisa, essa questão tornou-se evidente ao realizar trabalho de campo por mais de três anos numa comunidade de biólogas e biólogos em parceria com pessoas atuantes na área da ciência da computação que, na época, estavam construindo um laboratório eletrônico compartilhado e um espaco de publicação para essa comunidade (Schatz 1991). Eu estava estudando suas práticas de trabalho, de modo que por isso viajei para muitos laboratórios com o objetivo de observar o uso dos computadores e os padrões de comunicação. Apesar de estarmos seguindo princípios da modelagem participativa, e com isso usando a etnografia para entender os detalhes das práticas de trabalho, a prototipagem extensiva, as respostas dos usuários, e testando o sistema em laboratórios e em conferências, poucos biólogos e biólogas acabaram usando o sistema. A dificuldade não parecia estar na interface ou na representação dos processos de trabalho embutidos no sistema, mas sim na infraestrutura: plataformas incompatíveis, centros locais de computação pouco cooperativos e recursos congestionados. Fomos então forçados a desenvolver uma definição mais relacional de infraestrutura e, ao mesmo tempo, desafiar as visões do bom uso da etnografia no desenvolvimento de sistemas.

Nós começamos a ver infraestrutura enquanto parte da organização humana, tão problemática quanto qualquer outra. Nós performamos o que Bowker (1994) tem chamado de 'inversão infraestrutural',

trazendo para o primeiro plano os verdadeiros elementos dos bastidores das práticas de trabalho. Trabalhos recentes sobre a história da ciência (Bowker 1994; Edwards 1996; Hughes 1983, 1989; Summerton 1994; Yates 1989) começam a descrever a história dos sistemas de larga escala precisamente dessa maneira. Seja nas ciências ou nas artes, vemos e nomeamos coisas de formas diferentes sob diferentes regimes infraestruturais. Os desenvolvimentos tecnológicos afastamse de variáveis independentes ou dependentes em direção a processos e relações que entrelaçam pensamento e trabalho. Nos nossos estudos *Worm Community Study* (sobre o nematódeo C. Elegans), Ruhleder e eu chegamos numa definição de infraestrutura a partir das seguintes propriedades e de seus respectivos exemplos.

*Imersão* (*embeddedness*). As infraestruturas estão mergulhadas em outras estruturas, arranjos sociais e tecnologias. As pessoas não necessariamente distinguem os diversos aspectos coordenados numa infraestrutura. No *Worm Study* mencionado acima, nossos informantes geralmente não distinguiam programas ou subcomponentes do *software*, esses simplesmente estavam lá dentro.

*Transparência*. As infraestruturas são transparentes ao uso, no sentido de não precisarem ser reinventadas ou montadas para cada tarefa. Elas dão suporte invisível para tais tarefas. Para nossos informantes, usar o ftp (*File Transfer Protocol*) para fazer *download* do sistema era algo novo e, portanto, difícil. Já para a área da computação, essa é uma tarefa simples e rotineira. Assim, usar o ftp tornava o sistema menos transparente para os biólogos e, consequentemente, mais difícil de usar.

Alcance ou escopo. As infraestruturas têm alcance para além de um evento singular ou de uma prática localizada, o que pode ser entendido tanto em um sentido temporal quanto espacial. Uma das primeiras coisas que fizemos no desenvolvimento do sistema foi examinar o boletim de notícias trimestral dos biólogos e das biólogas para emular online uma das temporalidades de longo prazo da comunidade.

Aprendida através da participação em uma comunidade (membership). Tomar por certo determinados artefatos e arranjos organizacionais é uma condição necessária (sine qua non) da participação em uma comunidade de práticas (Bowker & Star 1999; Lave & Wenger 1991). Pessoas estrangeiras e forasteiras se deparam com as infraestruturas enquanto objetos de aprendizagem, adquirindo então uma familiaridade naturalizada com esses objetos na medida em que se tornam parte dela. Mesmo que muitos objetos da biologia fossem distantes para nós etnógrafas e para os cientistas da computação, e nós todos fizemos um esforço especial para superar essa estranheza, era fácil deixar passar outras coisas que já tínhamos naturalizado, como as práticas de recuperação de informação nos sistemas em rede.

Vínculo com convenções de práticas. As infraestruturas tanto modelam quanto são modeladas pelas convenções de uma comunidade de práticas (por exemplo, as maneiras com que os ciclos de dia e noite acontecem são afetadas e afetam as variações de necessidade de energia elétrica). Gerações de datilógrafos aprenderam com o teclado QWERTY; suas limitações são herdadas no teclado do computador e, consequentemente, presentes no design da mobília dos computadores de hoje (Becker 1982). Neste sentido, a periodicidade trimestral das publicações via boletim de notícias não poderia mudar. Quando sugerimos atualizações contínuas, isso foi completamente rejeitado por estar interferindo em importantes convenções de práticas.

Incorporação de padrões. Sendo transformadas a depender de seu escopo e muitas vezes da existência de convenções conflitantes, as infraestruturas assumem seu caráter de transparência ao se conectarem a outras infraestruturas e ferramentas de forma padronizada. Nosso sistema incorporava muitos padrões usados nas comunidades de biólogos e biólogas acadêmicas, tais como nomes e mapas para cepas genéticas e fotografias de partes relevantes dos organismos. Mas outros padrões a princípio nos escaparam, como o uso de programas específicos do Machintosh para produzir fotografias.

Construída sob uma base já estabelecida. As infraestruturas não crescem do nada, mas se conflitam com a inércia de uma base já estabelecida, e dela herda forças e limitações. Os cabos de fibra óptica

passam ao longo de antigas linhas ferroviárias e os novos sistemas são projetados para serem compatíveis com versões anteriores. Não levar estas restrições em consideração poderia desviar os desenvolvimentos subsequentes, ou dar um golpe fatal neles (Hanseth & Monteiro 1996). Levamos isso parcialmente em conta para atividades como a digitalização do boletim informativo ou o fornecimento de arquivos pesquisáveis, mas nossa incapacidade de compreender o enraizamento do Machintosh na comunidade provou ser dispendiosa.

Torna-se visível ao quebrar ou no colapso (breackdown)<sup>5</sup>. O funcionamento normalmente invisível de uma infraestrutura torna-se visível com a quebra. Um servidor que cai, uma ponte que é levada pela chuva ou a ocorrência de um apagão de energia. Mesmo havendo mecanismos e procedimentos de segurança, sua existência serve apenas para destacar ainda mais a infraestrutura que se tornou visível. Um dos elementos que nos alertou sobre a importância das infraestruturas adveio com as visitas de campo para checar a usabilidade do sistema. Antes da visita, os informantes diziam que estavam usando o sistema sem nenhum problema. Durante a visita ao local, eles eram incapazes de até mesmo nos dizer em quais máquinas o sistema estava instalado. Essa ideia de colapso ou quebra tornou-se base para um entendimento muito mais detalhado da natureza relacional das infraestruturas.

É fixada em incrementos modulares, não de uma vez ou globalmente. Por ser grande, estratificada e complexa, e desse modo significar diferentes coisas localmente, as infraestruturas nunca são transformadas de cima para baixo. Mudanças requerem tempo e negociação, além de sincronia com outras dimensões do sistema<sup>6</sup>. Ninguém está realmente no comando de uma infraestrutura. Quando estávamos em campo, nossos esforços para colocar os sistemas em funcionamento foram muitas vezes frustrados pelas inúmeras formas em que a computação laboratorial estava sendo integrada tanto nos sistemas de computação locais do campus ou hospitais, quanto nos outros sistemas ligados a eles. Simplesmente não havia uma varinha mágica para resolver o processo de desenvolvimento.

### Infraestrutura e métodos

Esta abordagem relacional das infraestruturas traz implicações metodológicas consideráveis. Dentre os locus de análise estão os processos de decisões sobre o desenvolvimento dos códigos e a padronização, atividades de reparo e customização (ver. e.g., Gasser 1986; Trigg & Bødker 1994), e a observação e a desconstrução das decisões incorporadas sob a forma de infraestrutura (Bowker & Star 1999). O trabalho de campo nesse caso se transforma numa combinação de análises históricas e da literatura com ferramentas tradicionais como entrevistas, observações, análises do sistema e estudos de usabilidade. Por exemplo, ao estudar o desenvolvimento de categorias enquanto parte de infraestruturas de informação, observei encontros de enfermeiras empenhando-se em categorizar seu próprio trabalho (Bowker, Timmermans & Star 1995); estudei os arquivos dos encontros da Organização Mundial da Saúde e seus debates anteriores que envolveram o estabelecimento e refinamento de categorias usadas em certificados de óbito; e analisei casos de recategorizações raciais sob o regime do apartheid na África do Sul a partir de registros em antigos jornais e livros de direito (Bowker & Star 1999). Em cada caso, mobilizei uma sensibilidade etnográfica na coleta de dados e na análise considerando a ideia de que as pessoas criam significados com base nas suas circunstâncias, e que esses significados estariam então inscritos em seus juízos sobre o ambiente informacional.

Nessa empreitada, trabalhei também com cientistas da computação que estavam modelando sistemas complexos de informação. Comecei esse trabalho como uma espécie de informante sobre as organizações sociais. De início, as cientistas da computação buscavam exemplos de resoluções de problemas em organizações sociais reais a fim de modelar sistemas de inteligência artificial de larga escala. Elas identificavam problemas desse domínio do desenvolvimento dos sistemas complexos e me pediam para investigar seus análogos em arranjos organizacionais, principalmente aqueles de cientistas e engenheiros (Hewitt 1986; Star 1989). Por exemplo, quando as designers tentaram

modelar como um sistema inteligente deveria determinar a resolução de um problema complexo, estudei como um grupo de neurofisiologistas debatendo a função cerebral na Inglaterra do século XIX manejaram tal tarefa (Star 1989), e assim desenvolvi modelos formais desses processos, que então foram transmitidos às cientistas da computação.

Esse trabalho começou nos anos 80, antes do atual crescimento das associações entre etnografia e ciência da computação na área dos sistemas de informação com o objetivo de melhorar a usabilidade dos sistemas (como, por exemplo, no Worm Community Study). Durante a última década, alguns etnógrafos e etnógrafas desenvolveram parcerias duradouras com desenvolvedores e desenvolvedoras em muitos países, especialmente nas áreas de trabalhos cooperativos apoiados por computadores (CSCW – computer supported cooperative work) e na interação entre humanos e computadores (Bowker et al 1997). Esses trabalhos emergiram de inúmeras tradições intelectuais, incluindo etnometodologia, interacionismo simbólico, processos de trabalho-pesquisa, teoria de atividade (psicologia histórico-cultural), entre outras.

Todos aqueles que, como nós, conduziram esse tipo de estudo, começaram a se questionar sobre a inescapável questão da escala referente às infraestruturas. É possível manter um projeto de pesquisa etnográfica tradicional quando o conjunto envolve um grupo de pessoas ou um pequeno número de terminais de computador. Contudo, muitas configurações envolvendo modelagem e uso de computadores não cabem nesse modelo. Os grupos estão distribuídos geográfica e temporalmente, e podem envolver centenas de pessoas e terminais. Por definição, sempre houve limites de escala em etnografia. O caráter intensivo do trabalho de campo e da análise em pesquisas qualitativas, combinado com a ênfase histórica em um único investigador, nunca se prestou à etnografia de milhares de indivíduos<sup>7</sup>.

Ao mesmo tempo, a etnografia é uma ferramenta tentadora para analisar interações online. Sua força reside na capacidade de trazer à tona vozes silenciadas, de fazer malabarismos com significados discre-

pantes e de compreender as lacunas entre palavras e acões. Os etnógrafos e as etnógrafas são treinados para entender pontos de vista, a definição de situação. Intuitivamente, essas parecem ser importantes potencialidades para compreender as enormes transformações sendo forjadas pelas tecnologias de informação. A questão da escala contínua urgente e em aberta no que concerne à metodologia no estudo das infraestruturas. Estamos vivendo um momento tentador e irônico. De um lado temos a promessa de transcrições completas das interações, 'notas de campo' quase prontas na forma de relatórios de transações (transaction logs) e arquivos de discussão de e-mails. Por outro lado, reduzir esse volume de material para algo administrável e analiticamente interessante é uma tarefa difícil, não obstante a emergência de ferramentas cada vez mais sofisticadas para análise qualitativa como o Atlas/ti. Não conheco ninguém que tenha analisado os relatórios de transações de uma forma que considere satisfatória, conforme um padrão etnográfico de veracidade (para uma boa discussão de alguns destes problemas, ver Spasser 1998).

Ainda assim, continuamos presos com o problema do lugar das interações online na vida das pessoas e das organizações offline. No Worm Community Study, tentei simplesmente ampliar as técnicas tradicionais de trabalho de campo. Eu e meu colega de pesquisa viajamos para muitos laboratórios, fizemos trabalho de campo inicial exploratório para cada um e entrevistamos mais de uma centena de profissionais da área da biologia. No fim, estava exausta. No Illionois Digital Library Project, nossa equipe de avaliação, composta por cientistas sociais, percebeu que nosso estudo inicial dos 'processos comunitários emergentes na biblioteca digital' (através de trabalho de campo e registros de transações) precisava ser transformado em um conjunto coordenado de entrevistas com usuários potenciais e etnografias da equipe do projeto enquanto aguardávamos o teste do sistema, já com um atraso de cerca de dois anos (Bishop et al 2000; Neumann & Star 1996). Tivemos de inventar novas maneiras de triangular e avancar juntos aos desenvolvedores do sistema. Essas novas formas de trabalho quebraram aquelas mais antigas, tanto para nossos informantes quanto para nós mesmos.

## Segredos e truques da pesquisa<sup>8</sup>

A seguinte seção examina diversos truques que desenvolvi nos estudos mencionados anteriormente, úteis para 'ler' e descongelar algumas das características das infraestruturas.

### . Identificando narrativas mestras e 'outros'

Muitos sistemas de informação empregam o que os teóricos literalmente chamam de uma narrativa mestra ou uma voz única que não problematiza diversidade. Essa voz fala inconscientemente de um centro presumido das coisas. Um exemplo dessa codificação dentro das infraestruturas poderia ser um formulário de histórico médico para mulheres no qual codifica a tradicional monogamia heterossexual enquanto a única categoria de resposta: espacos em branco para o 'nome de solteira' e para o 'nome do marido', espaco em branco para 'método contraceptivo', porém sem espaços para outras práticas sexuais nas quais podem ter consequências médicas, ou para outros parceiros além do marido na lista de contatos para eventuais emergências médicas. Latour (1996) discute a narrativa inscrita no Aramis, um metrô inacabado, que, segundo o autor, já codificava um determinado tamanho de trem com base no pressuposto modelo de família nuclear. Outro exemplo disso são as próteses de mastectomia etiquetadas como sendo 'cor de pele' enquanto são, de fato, mais próximas da cor de pele de pessoas brancas.

Ouvir a narrativa mestra e identificá-la como tal é, antes de tudo, colocar-se do lado do que foi transformado em outro, ou que perdeu seu nome. Alguns dos dispositivos literários representativos das narrativas mestras incluem a criação de atores globais ou a confluência de um conjunto diversificado de atividades e interesses num único ator com uma agenda presumidamente monolítica ('Os Estados Uni-

dos apoiam a democracia'); a personificação ou a conversão de um conjunto de ações em um único ator dotado de vontade própria ('a ciência busca a cura do câncer'); o uso da voz passiva ('os dados têm revelado que'); e a eliminação de outras modalidades de pensamento. Esse último ponto tem sido bem descrito na sociologia da ciência, a saber o processo através do qual um fato científico é gradualmente despido das circunstâncias e incertezas associadas ao seu desenvolvimento, tornando-se então uma verdade nua e crua.

No estudo previamente mencionado sobre a Classificação Internacional de Doencas/ CID, Bowker e eu descobrimos momentos em que essa narrativa mestra se torna visível no seu fazer. Um destes ocorreu quando um comitê de estatística tentou codificar o 'instante da vida': Como você pode afirmar, ao preencher um certificado de nascimento, quando um bebê está vivo? Diferenças religiosas (como, por exemplo, entre Católicos e Protestantes) foram debatidas, assim como distinções fenomenológicas tais como o número de respirações que um bebê faria, tentaria fazer ou falharia ao fazer (Bowker & Star 1999). Nos estudos que lemos sobre as atuais práticas de preenchimento de certificados de óbito, nota-se como a distinção feita previamente pelos 'modeladores' não combinava com o modo com que os médicos encarregados do atendimento viam o mundo. Chegamos ao entendimento de como os espacos em branco nos formulários eram tanto heteropraxiais (práticas diferentes em regiões diferentes, restricões locais e crencas) quanto heteroglossiais (exibiam vozes diferentes de uma forma aparentemente monótona).

## . Fazendo aparecer o trabalho invisível

Sistemas de informação codificam e incorporam trabalho de diversas maneiras. Eles podem tentar representar os processos de funcionamento e trabalho. Eles podem ficar no meio de um processo de trabalho como uma rocha num riacho, requerendo então soluções alternativas para prosseguir contornando-os. Eles podem também dei-

xar lacunas nos processos de trabalho, requerendo ajustes em tempo real ou uma articulação das atividades para completar o processo.

Encontrar os trabalhos invisíveis nos sistemas de informação requer procurar por esses processos nos rastros deixados pelos codificadores, modeladores e usuários dos sistemas (Star & Strauss 1999, discutem isso em relação ao design dos sistemas CSCW). Em algumas instâncias, isso significa, nos termos de Goffman (1959), ir para os bastidores e recuperar a confusão obscurecida pela monotonia entediante das informações representadas. Muitas vezes, pontos incontornáveis são encontrados nos bastidores. Por exemplo, no Worm Community Study, descobrimos que havia momentos cruciais na carreira de um biólogo ou bióloga (especialmente durante o período de postdoc, logo antes de conseguirem seu próprio laboratório), em que sigilo e reserva profissional são valorizados acima das costumeiras normas comunitárias de compartilhamento preliminar dos resultados em espaços semiformais.

Em qualquer tipo de organização de trabalho há sempre pessoas nas quais suas contribuições passam despercebidas ou não são formalmente reconhecidas (trabalhadores da limpeza, zeladores, empregados domésticos e, muitas vezes, pais e mães, por exemplo). Quando o projeto de sistemas se destina a apoiar o trabalho geral, ignorar aqueles que são percebidos localmente como 'não-pessoas' pode levar a um sistema não-funcional. Por exemplo, na pesquisa com biólogos e biólogas, originalmente queria incluir os secretários no fluxo de publicações e comunicações, já que eles eram obviamente (pelo menos para mim) parte da comunidade. Contudo, tanto os profissionais da biologia quanto os do desenvolvimento de sistemas se opuseram fortemente à proposta. Eles não viam os secretários enquanto reais produtores de ciência, de modo que a ideia foi abandonada. Frequentemente há um delicado balanco deste tipo entre tornar as coisas visíveis e deixá-las num entendimento tácito. Para os enfermeiros mencionados anteriormente, cujo trabalho era categorizar todas as atividades realizadas por enfermeiros no hospital, essa era uma questão importante.

Se o trabalho não dito é deixado de ser dito, ele acaba se perdendo no papel de parede (nas palavras de um dos entrevistados 'somos inclusos no preço do quarto'). Torne-o explícito, e ele será alvo da contabilização dos custos do hospital. A tarefa de classificar tinha o objetivo de ponderar as atividades no meio do processo, balanceando para que fossem suficientemente visíveis para serem legitimadas, porém conservando-as uma região de discrição. Sem o trabalho de campo nos encontros em que estavam construindo o sistema de classificação, Bowker, Timmermans e eu (1995) nunca teríamos tomado conhecimento sobre esse conflito.

## . Os paradoxos da infraestrutura

Por que qualquer obstáculo, por menor que seja, costuma ser uma barreira ao usuário de um sistema de computador? Uma das descobertas de nosso estudo com os usuários no *Illinois Digital Library Project* (Bishop *et al* 2000) foi como alterações aparentemente triviais na rotina ou nas ações necessárias têm o efeito de impedir o uso do sistema. Pode ser um botão a mais para apertar, um outro *link* para seguir e encontrar a ajuda necessária, ou mesmo procurar por algo na tela. A teimosia dessas 'minúsculas' barreiras é, num primeiro olhar, um enigma da irracionalidade humana. Por que alguém não apertaria um par de botões a mais ao invés de atravessar o campus para conseguir uma cópia de algo? Por que as pessoas persistem em ações menos funcionais, porém mais rotineiras, quando alternativas mais baratas estão no entorno? As pessoas estão de tal modo imersas em suas rotinas, tão incapazes de se adaptar às mudanças, que mesmo uma pequena dificuldade já é demasiada?

Ao invés de ficar nessa caracterização tão ampla e geral da natureza humana, retorno a um exemplo do meu trabalho de campo para explicar esse fenômeno. Em um nível fenomenológico, esses pequenos impedimentos amplificam-se no fluxo do processo de trabalho. Pressionar uma tecla adicional do teclado pode ser tão árduo quanto uma série de dez flexões. O que está acontecendo aqui?

Uma maneira de explicar esse processo de magnificação é compreendendo o fato de que dois processos de trabalho estão ocorrendo simultaneamente, e somente um está visível na análise tradicional do usuário no terminal, ou do usuário no sistema: o processo que lida com questões de teclado e funcionalidade. O outro é o processo de composição, aquele delicado e complexo entrelaçamento dos recursos da área de trabalho, as rotinas organizacionais, a memória de trabalho relativa às complicadas listas de tarefas (das quais, somente algumas dizem respeito ao terminal ou ao sistema) e todo tipo de trabalho de articulação performado invisivelmente pelo usuário.

Shimidt & Simone (1996) demonstram como o trabalho de coordenação e o de articulação (o segundo conjunto de tarefas invisíveis descritas acima) estão recursivamente relacionados na situação em que acontecem. Somente descrevendo as tarefas de produção e as tarefas ocultas de articulação, juntas e recursivamente, podemos propor uma boa análise do porquê alguns sistemas funcionam e outros não. A magnificação que encontramos em nossos estudos diz respeito à interrupção dessa articulação das tarefas do usuário. O sistema fica necessariamente frágil (assim como é em tempo real) dependendo das contingências locais e situadas, requerendo então uma boa dose de malandragem para resolver esses problemas. Pequenas disrupções no processo de articulação podem se ramificar por todo o fluxo de trabalho do usuário, fazendo com que anomalias aparentemente pequenas ou ações adicionais tenham impactos muito maiores do que o modelo terminal-usuário poderia sugerir.

# O espinhoso problema dos indicadores

Uma das dificuldades ao estudar as infraestruturas é distinguir os diferentes níveis de referências do assunto estudado. Essa dificuldade é compartilhada por todos os estudos interpretativos das mídias. A título de ilustração, suponhamos que alguém queira entender a relação da publicidade científica com os valores culturais sobre ciência. Em um nível de referência, pode-se contar a frequência das propagandas,

seus supostos vínculos com as vendas e o orçamento esperado sem nem mesmo ler uma única propaganda. Nesse caso, as propagandas são indicadores dos recursos gastos promovendo produtos científicos. Dando um passo em direção ao conteúdo da propaganda, pode-se identificar as ênfases colocadas em certos tipos de atividade, os comportamentos estereotipados de gênero ali incorporados ou ainda quais tipos de imagens e de estéticas são mobilizadas para demonstrar sucesso. Aqui é preciso avaliar o estilo do criador da propaganda incluindo o uso de ironias, os múltiplos níveis de significado, as estratégias psicológicas empregadas e, portanto, seu significado. Por fim, pode-se simplesmente tomar as propagandas enquanto uma transcrição literal sobre o processo e o progresso científico para ser observado diretamente a partir de suas alegações, como uma espécie de indicadores da atividade científica. Para generalizar isso, pode-se ler a infraestrutura de informação:

- Como um *artefato* material construído por pessoas e com propriedades físicas e pragmáticas que afetam a organização humana. A veracidade do conteúdo da informação não é relevante nessa perspectiva, somente seu impacto;
- Como um *rastro* ou *registro* de atividade. Aqui, a informação e seu status tornam-se muito mais relevantes na medida em que a própria infraestrutura torna-se um dispositivo coletor de informações. Relatórios de transação e históricos de e-mails, bem como a leitura desses registros a partir de um sistema de classificação para buscar valores culturais, conflitos e outras decisões tomadas na construção do sistema caem nessa categoria. Nesse momento, a infraestrutura de informação localiza-se (muitas vezes de modo desconfortável) em algum lugar entre o assistente de pesquisa do investigador e o artefato cultural. A informação ainda deve ser analisada e colocada num quadro maior de atividades;
- Como uma representação verídica do mundo. Aqui, o sistema de informação é tomado sem problematizações como um espelho das ações do mundo, e que é, por isso, muitas vezes tacitamente considerado um registro suficientemente completo dessas atividades. Esse tipo de substituição é encontrado, por exemplo, quando as interações do grupo de usuários em rede substituem completamente as notas de campo na análise de um determinado mundo social.

Certamente esses três tipos de representações não se excluem mutuamente. Há, contudo, um importante ponto metodológico a ser feito sobre a localização de uma análise. Diversas vezes aconselhei estudantes de pós-graduação que, uma vez que se ignora essas funções dos indicadores, torna-se complicado e doloroso desembaracá-las. Filmes sobre estupro podem dizer muito sobre uma dada cultura de aceitação da violência sexual, mas eles não são a mesma coisa que estatísticas policiais sobre estupro, tampouco são o mesmo que uma investigação fenomenológica da experiência de ser estuprada. Filmes são feitos por cineastas que trabalham em uma indústria, constrangidos por limitacões de orcamento, convenções e por suas próprias imaginações. Similarmente, para tomar um exemplo das infraestruturas de informações, as pessoas mandam e-mails de acordo com certas convenções e dentro de certos gêneros (Yates & Orlikowski 1992). O relacionamento entre e-mail e a esfera maior das atividades concretas não pode ser presumido, deve ser investigado.

Os processos de descoberta do estatuto dos indicadores são complexos. Isso se deve parcialmente às nossas próprias omissões enquanto pesquisadores e, parcialmente, aos pequenos deslizes empreendidos por seus criadores. Um exemplo comum é a substituição, na criação de um sistema de indicadores ou categorias, da precisão pela validação. Quando grandes desafios epistemológicos estão em questão no desenvolvimento de um sistema, uma tática política é desviar a atenção das grandes questões, para, simplesmente, assumir o controle dos indicadores. Kirk & Kutchins (1992), no seu estudo sobre o DSM, demonstram precisamente esse conjunto de táticas em funcionamento entre psicanalistas e psiquiatras biologistas na construção de um sistema de categorias. Ao invés de focarem (como estavam de fato fazendo por anos) na ampla questão da mente e da psicopatologia, os projetistas do DSM redefiniram os indicadores de modo a incluir até pedidos de reembolsos de terceiros dentro de um conjunto de números que gradualmente deslocaram as abordagens psicanalíticas. Notei um cenário de atividades similar com pesquisadores do cérebro na virada do século (Star 1989).

#### Pontes e barreiras

Pelo menos desde o clássico capítulo de Winner (1986), 'Do Artifacts Have Politics?', questionamentos sobre como e se valores são inscritos nos sistemas técnicos têm sido vividos nas comunidades de estudo e modelagem de tecnologias. Winner utiliza o exemplo de Robert Moses, um urbanista de Nova York que tomou uma decisão, nos bastidores da política, de fazer pontes para carros com uma altura extremamente baixa através do Grand Central Parkway. A razão? As pontes seriam muito baixas para o transporte público passar por elas. O resultado? Pessoas pobres seriam efetivamente barradas dos ricos subúrbios de Long Island, não por um regulamento, mas pelo design.

Independente se tomamos ou não o exemplo de Moses ao pé da letra (e essa tem sido uma questão controversa), o caso é instrutivo. Existem milhões de minúsculas pontes construídas nas infraestruturas de informação de larga escala, e milhões (literal e metaforicamente) de transportes públicos que não conseguem passar por elas. O exemplo de computadores dados para escolas de bairros desfavorecidos ou países em desenvolvimento é também controverso. Os computadores podem funcionar bem, mas a eletricidade é de má qualidade ou inexistente. Os antigos disquetes não cabem nos novos drives e os novos discos são caros. As ligações telefônicas locais nem sempre são de graça. Novos navegadores são mais rápidos, porém precisam de mais memória para funcionar. Um navegador que está atualmente entre os mais populares não é compatível com aquele mais utilizado por pessoas cegas no formato somente de texto.

Nas infraestruturas de informação, toda forma concebível de variação nas práticas, na cultura e nas normas está embutida nos níveis mais profundos do projeto. Alguns são maleáveis, abertos a mudanças e programáveis, se você tem conhecimento, o tempo e outros recursos para fazê-lo. Outros, como em um arranjo de categorias de escolha fixa, apresentam barreiras aos usuários que somente podem ser transformadas por movimentos sociais de larga escala. Considerem a questão da escolha da opção de raça nas pesquisas de censo nos EUA. No

ano de 2000, pela primeira vez, as pessoas podiam escolher mais de uma categoria racial. Essa simples mudança infraestrutural precisou de uma marcha em Washington, anos de ativismo político e custará bilhões de dólares. Muitos grupos progressistas em busca de justiça social eram contrários baseando-se no argumento de que mesmo que seja biologicamente correto afirmar que a maioria de nós pertence a múltiplas raças, os efeitos da discriminação estarão perdidos na contagem daqueles que reivindicam múltiplas origens raciais.

Colocar em prática as reflexões, métodos e abordagens da etnografia para abordar esse conjunto de questões é um desafio aterrorizante e alegre para a era da informação, como alguns poderiam chamar. Até agora, a iniciativa reuniu historiadores e historiadoras, sociólogos e sociólogas, antropólogos e antropólogas, filósofos e filósofas, teóricos e teóricas da literatura e cientistas da computação. A força dos resultados desta 'faculdade invisível'9 contrasta, no entanto, com a falta de questionamento metodológico. Portanto, os artigos desta nesta edição são contribuições muito bem-vindas a uma literatura de importância crescente.

#### Notas:

- <sup>1</sup> Este artigo é uma tradução da versão original em inglês, que foi publicada pela primeira vez em 1999, em American Behavioral Scientist, 43(3):377-391. Nota da autora: a autora agradece a Howie Becker, Geof Bowker, Jay Lemke, Nina Wakeford e Barry Wellman pelos precisos comentários. Este artigo é dedicado aos outros membros da Sociedade de Pessoas Interessados em Coisas Entediantes (Society of People Interested in Boring Things), especialmente sua co-fundadora Charlotte Linde. Nota dos tradutores: agradecemos a Geof Bowker por seu entusiasmo com a proposta de tradução e seu suporte no processo de concessão dos direitos autorais do presente artigo.
- Nota dos tradutores: No artigo original não foram incluídas palavras chaves. Por exigências editoriais foram aqui acrescentadas.
- Nota dos tradutores. Os *Multi-User Dungeon* foram os primeiros jogos em rede criados no final dos anos 70 e popularizados nos 80. Baseados em RPGs como *Dungeons & Dragons* e contendo somente textos, esses jogos utilizavam linhas telefônicas e o sistema *bulletin board*, estabelecendo uma conexão entre os jogadores muito semelhante ao que faz a internet hoje.

- <sup>4</sup> Nota dos tradutores: Considerado o posicionamento feminista da autora, e a ausência de conotação de gênero nos substantivos em inglês, decidimos pluralizar a conotação de gênero nas várias profissões citadas no texto. Seguindo estratégias da própria autora, deixamos 'aleatório' o uso do masculino e feminino. Agradecemos as indicações de Geof Bowker e Carmen Rial sobre esse ponto e assumimos total responsabilidade por eventuais estranhezas e deslizes.
- <sup>5</sup> Nota dos tradutores: A tradução desta ideia de *breakdown* para o português pediu mais de uma palavra. *Breakdown* capta um sentido de escala que é importante para a ideia de Star: pode ser desde uma pequena falha até grandes e desastrosos colapsos. Apesar de os exemplos da autora apontarem mais para o primeiro, optamos em traduzir por quebra e colapso visando captar a extensão de sentido do conceito.
- <sup>6</sup> Agradeço a Kevin Powell pelas sugestões. Este tipo de modularidade é formalmente similar ao *open system properties* de Hewitt (Hevitt 1986; Star 1989).
- <sup>7</sup> Pelo menos é isso o que acontece quando esses milhares são heterogêneos, distribuídos em muitos locais e talvez anônimos. Becker (comunicação pessoal, 25 de fevereiro de 1999) aponta que algumas etnografias de milhares foram feitas em grandes organizações (Becker, Geer & Hughes 1968).
- <sup>8</sup> Este título foi roubado do inestimável *Tricks of the Trade*, de Becker (1998) (traduzido pela editora Zahar como Segredos e Truques da Pesquisa, 2007), um livro de cabeceira para realizar boas pesquisa em ciências sociais. O furto, claramente, é um dos truques chave. Para citar Latour (1987) 'les deux mamelles de la science sont peage et bricolage' (as duas tetas da ciência são os pequenos roubos e a bricolagem).
- <sup>9</sup> Nota dos tradutores: O termo inglês aqui utilizado é 'invisible college', referendo-se ao conjunto de pesquisadores e pesquisadoras dedicados ao estudo da infraestrutura, tema que, na época da publicação deste artigo era pouco visível na academia.

#### Referências:

BATESON, G. 1978. Steps to an Ecology of Mind. New York: Ballantine.

BECKER, H. S. 1982. Art Worlds. Berkeley: University of California Press.

\_\_\_\_\_. 1998. Tricks of the Trade. How to Think about Your Research while You're Doing It. Chicago: University of Chicago Press.

- BECKER, H. S., GEER, B. & HUGHES, E. C. 1968. Making the Grade. The Academic Side of College Life. New York: John Wiley.
- BISCHOP A. P. et al. 2000. "Digital libraries: Situating use in changing information infrastructure". *Journal of the American Society for Information Science*, 51(4):394-413.
- BOWKER, G. 1994. "Information mythology and infrastructure". In BUD-FRIERMAN, L. (ed.): Information Acumen. The Understanding and Use of Knowledge in Modern Business, pp.231-247. Londres: Routledge.
- BOWKER, G. & STAR, S. L. 1999. Sorting Things out. Classification and its Consequences. Cambridge: MIT Press.

- BOWKER, G. et al (ed.). 1997. Social Science. Technical Systems and Cooperative Work: Beyond the Great Divide. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- BOWKER, G. & STAR, S. L. 1999. Sorting Things out. Classification and its Consequences. Cambridge: MIT Press.
- BOWKER, G., TIMMERMANS, S. & STAR, S. L. 1995. "Infrastructure and organizational transformation: Classifying nurses' work". In ORLIKOWSKI, W. et al (eds.): Information Technology and Changes in Organizational Work, pp.344-370. Londres: Chapman and Hall.
- BUCCIARELLI, L. 1994. Designing Engineers. Cambridge: MIT Press.
- CLARKE, A. E. & FUJIMURA, J. H. (ed.). 1992. The Right Tools for the Job. At Work in Twentieth Century Life Sciences. Princeton: Princeton University Press.
- EDWARDS, P. N. 1996. The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America. Cambridge: MIT Press.
- GASSER, L. 1986. "The integration of computing and routine work". ACM *Transactions on Office Information Systems*, 4(3):205-225.
- GOFFMAN, E. 1959. The Presentation of Self in Everyday Life. Garden City: Doubleday.
- GOGUEN, J. 1997. "Towards a social ethical theory of information". In BOWKER, G. (ed.): Social Science. Technical Systems and Cooperative Work: Beyond the Great Divide, pp.27-56. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- HANSETH, O. & MONTEIRO, E. 1996. "Inscribing behavior in information infrastructure standards". Accounting. Management & Information Technology, 21(4):183-211.
- HANSETH, O., MONTEIRO, E. & HATLING, M. 1996. "Developing information infrastructure: The tension between standardization and flexibility". Science. Technology&Human Values, 21(4):407-426.
- HEWITT, C. 1986. "Offices are open systems". ACM Transactions on Office Information Systems, 4(3):271-287.
- HUGHES, T. P. 1983. Networks of Power. Electrification in Western Society. 1880-1930. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- \_\_\_\_\_. 1989. "The evolution of large technological systems". In BIJKER, W. E., HUGHES, T. P. & PINCH, T. (eds.): The Social Construction of Technological Systems, pp.51-82. Cambridge: MIT Press.
- JEWETT, T. & KLING, R. 1991. "The dynamics of computerization in a social science research team: A case study of infrastructure. strategies and skills". Social Science Computer Review, 9(2):246-275.
- KIRK, S. A. & KUTCHINS, H. 1992. The Selling of the DSM. The Rhetoric of Science in Psychiatry. New York: Aldine de Gruyter.
- LATOUR, B. 1987. Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society. Milton Keynes: Open University Press.
- \_\_\_\_.1992. Aramis ou l'amour des techniques. Paris: La Découverte.
- LATOUR, B. & HERMANT, É. 1998. Paris: Ville Invisible/ La Découverte.

- LAVE, J. & WENGER, E. 1991. Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press.
- NEUMANN, L. & STAR, S. L. 1996. "Making infrastructure: The dream of a common language". In BLOMBERG, J., KENSING, F. & DYKSTRA-ERICKSON, E. (eds.): Proceedings of the PDC '96. Computer Professionals for Social Responsibility, pp. 231-240. Palo Alto: Computer Professionals for Social Responsibility.
- SCHATZ, B. 1991. "Building an electronic community system". *Journal of Management Information Systems*, 8(3):87-107.
- SCHMIDT, K. & SIMONE, C. 1996. "Coordination mechanisms: Towards a conceptual foundation of CSCW systems design". Computer Supported Cooperative Work, 8(5):155-200.
- SHELLEY, P. B. 1817. "Ozymandias". *The Examiner*, 11 janvier 1818 (Œuvres poétiques complètes de Shelley. t.3. Paris: Stock. 1909).
- SPASSER, M. A. 1998. Computational Workspace Coordination. Design-in-use of Collaborative Publishing Services for Computer-mediated Cooperative Publishing. PhD. Dissertation. Urbana: University of Illinois.
- STAR, S. L. 1989. Regions of the Mind. Brain Research and the Quest for Scientific Certainty. Standford: Stanford University Press.
- \_\_\_\_\_. 1991. "Power, technologies and the phenomenology of conventions: On being allergic to onions". In LAW, J. (ed.): A Sociology of Monsters. Essays on Power. Technology and Somination, pp. 26-56. Londres: Routledge.
- STAR, S. L. & RUHLEDER, K. 1996. "Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces". *Information Systems Research*, 7(1):111-134.
- STAR, S. L. & STRAUSS, A. L. 1999. "Layers of silence, Arenas of voice: the ecology of visible and invisible work". Computer Supported Cooperative Work, 17(2):9-30.
- STRAUSS, A. L. (ed.). 1979. Where Medicine Fails. New Brunswick: Transaction Books.
- SUMMERTON, J. (ed.). 1994. Changing Large Technical Systems. Boulder: Westview.
- TRIGG, R. & BØDKER S. 1994. "From implementation to design: Tailoring and the emergence of systematization in CSCW". In *Proceedings of the ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp. 45-54. New York: ACM Press.
- WINNER, L. 1986. "Do artifacts have politics?". In WAJCMAN, J. & MACKENZIE, D. (eds.): The Social Shaping of Technology. How the Refrigerator got its Hum, pp.26-37. Philadelphia: Open University Press.
- YATES, J. 1989. Control through Communication. The Rise of System in American Management. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- YATES, J. & ORLIKOWSKI, W. J. 1992. "Genres of organizational communication: A structurational approach to studying communication and media". Academy of Management Review, 17(2):299-326.

Abstract: This article asks methodological questions about studying infrastructure with some of the tools and perspectives of ethnography. Infrastructure is both relational and ecological—it means different things to different groups and it is part of the balance of action, tools, and the built environment, inseparable from them. It also is frequently mundane to the point of boredom, involving things such as plugs, standards, and bureaucratic forms. Some of the difficulties of studying infrastructure are how to scale up from traditional ethnographic sites, how to manage large quantities of data such as those produced by transaction logs, and how to understand the interplay of online and offline behavior. Some of the tricks of the trade involved in meeting these challenges include studying the design of infrastructure, understanding the paradoxes of infrastructure as both transparent and opaque, including invisible work in the ecological analysis, and pinpointing the epistemological status of indictors.

**Keywords**: Infrastructure, Ethnography, Information Technology, Networks.

Tradução: Yuri Rosa Neves & Alex Vailati.

Recebido em outubro do 2020. Aprovado em dezembro de 2020.