

Dinâmicas da inovação: automação integral da condução e agência humana na Linha 4 do metrô de São Paulo^[*]

Dynamics of Innovation: Full Train Automation and Human Agency on Line 4 of the São Paulo Subway

Janice Caiafa^[**]
janicecaiafa@gmail.com

RESUMO

Considero o metrô como um complexo *sistema de comunicação*, abrangendo dispositivos tecnológicos (que enviam mensagens operacionais para manter o fluxo dos trens) e pessoas (passageiros e operadores que interagem entre si e com mecanismos). Os *circuitos comunicativos* de um metrô são arranjos híbridos de interfaces que geram um *ambiente midiático* onde tecnologia e agência humana se imbricam. Tenho investigado, em pesquisa etnográfica, a *reconfiguração dos circuitos comunicativos* no contexto da Linha 4 do metrô de São Paulo, que opera com trens totalmente automáticos. Na situação de automação integral da condução, o componente tecnológico do ambiente do metrô é enfatizado — condutores são substituídos por computadores de bordo sob a supervisão de uma sala de controle, mecanismos são introduzidos no edifício do metrô e o pessoal de estação tende a ser reduzido. Uma outra materialidade se constrói no ambiente do metrô com a predominância da operação remota que as tecnologias digitais estipulam. No caso da Linha 4, contudo, o número mais expressivo de agentes nas estações e a presença de agentes nos trens automáticos, preparados para automação desassistida, mostram que o projeto não se realizou plenamente. Neste artigo, apresento alguns elementos do conjunto de explicações e comentários de profissionais ligados, de várias maneiras, à implementação da Linha 4 para a questão da assistência nos espaços da linha, particularmente no que concerne ao fenômeno da presença humana nos trens. Exploro também, com apoio em conversas com passageiros e na observação participante, como se desdobra no cotidiano das viagens. A tensão entre o previsto e o realizado tem se apresentado como um componente expressivo das complexas dinâmicas da recepção social da inovação na Linha 4 do metrô de São Paulo.

Palavras-chave: Inovação. Circuitos Comunicativos. Metrô (São Paulo).

ABSTRACT

I take the subway as a complex *communication system*, comprising both technological devices (that constantly send out operational messages to keep the trains running) and people (riders and transport workers, who interact with each other and with mechanisms). Subway *communicative circuits* are hybrid arrangements of interfaces that shape a *media environment* where technology and human agency incessantly imbricate. In my ethnographic research, I explore the *reconfiguration of communicative circuits* in the context of Line 4 of the São Paulo subway, where fully automated, driverless trains were introduced. In the situation of full automation, the technological component of subway environment is emphasized — human train operators are replaced by onboard computers under the supervision of a control room, mechanisms are introduced all over the building, and station personnel tends to be reduced. Another sort of materiality is shaped in the subway environment with the prevailing of remote operations stipulated by digital technologies. In the case of Line 4, however, the project was not completely fulfilled. There are more station agents than the project initially established, and the more surprising presence of agents on the automated trains, which were supposed to run completely unattended. In this paper, I explore interviews with subway professionals on the issue of assistance in the subway facilities, focusing on the case of the onboard agent. I also examine, relying on my participant observation and on interviews with riders, its developments in the everyday routine of subway rides. The tension between the project and its realization has been playing a significant role in the complex dynamics of social reception of innovation in the Line 4 of São Paulo subway.

Keywords: Innovation. Communicative circuits. Subway (São Paulo).

^[*] Este texto é um dos resultados de pesquisa em curso que conta com o apoio do CNPq. Uma versão inicial foi apresentada na 21st Annual Convention of the Media Ecology Association, Communication Choices and Challenges, Adelphi University, New York, EUA, entre 17 e 20 de julho de 2020, realização virtual (<https://youtu.be/vFBa-UN9TDo>).

^[**] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Av. Pedro Calmon, 550 – Cidade Universitária, Rio de Janeiro (RJ).

Reconfiguração dos circuitos comunicativos num ambiente maquínico

Tenho estudado, numa pesquisa etnográfica, as dinâmicas da inovação no metrô de São Paulo, com foco na experiência da Linha 4-Amarela, a primeira — e até agora a única — linha de condução totalmente automática do sistema. Inaugurada em 2010, a Linha Amarela, como a denominam em geral os usuários, é também a primeira a ser concedida ao setor privado para operação, no âmbito de uma PPP.^[1] Mais recentemente, a Linha 5-Lilás, após processo de expansão e modernização, também foi privatizada. O trabalho de campo envolve observação participante nas viagens de metrô, visitas a salas técnicas e conversas com usuários e profissionais ligados de diversas maneiras à Linha 4-Amarela.

A maior parte das linhas nos metrôs do mundo são automáticas, sendo dotadas de sistemas de auxílio à condução. O condutor realiza tarefas como abrir e fechar as portas ou dar a partida, além de ficar alerta para qualquer emergência e assumir a condução manual se necessário. Com a automatização integral da condução, contudo, o condutor é eliminado. O equipamento de bordo conduz o trem sob a supervisão de uma sala de controle.

O primeiro nível de automação integral se denomina *Driverless Train Operation* (DTO). Funciona com um atendente no trem, disponível para casos de emergência. O mais elevado grau de automação é o UTO, *Unattended Train Operation*, sem presença humana a bordo. A Linha 4 do metrô de São Paulo foi concebida para operar na modalidade desassistida UTO.

O metrô de São Paulo, inaugurado em 1974, tem cinco linhas em funcionamento e transporta uma média de 4.367.000 passageiros em dias úteis, como será detalhado mais abaixo. É um metrô pesado, ou seja, um meio de transporte coletivo por trilhos de grande gabarito e alta demanda. Trata-se de um dos metrôs mais carregados do mundo.

Em minha abordagem, concebo o metrô como um complexo *sistema de comunicação*, abrangendo artefatos técnicos (que enviam constantemente mensagens operacionais para manter o fluxo dos trens) e pessoas (passageiros

e operadores) que interagem entre si e com mecanismos. Nos *circuitos comunicativos* do metrô, tecnologia e agência humana se imbricam sem cessar, gerando um *ambiente midiático*, que também denomino *ambiente maquínico* devido a esse aspecto de arranjos híbridos de interfaces.

“Maquínico” é um termo cunhado por Gilles Deleuze e Félix Guattari (1980). Refere-se, num primeiro sentido, às máquinas técnicas. No mesmo gesto, também alude aos processos sociais, posto que, para os autores, estes são formados por componentes heterogêneos num arranjo ou agenciamento (“*agencement*”), como peças que se engrenam numa máquina. Tanto a referência às máquinas quanto a concepção dos processos sociais em ruptura com a representação, como arranjos singulares, materiais, heterogêneos e transitórios, são particularmente adequadas para compreender as complexidades da recepção social de uma inovação tecnológica, como buscamos aqui.

Para construir a noção de *ambiente maquínico* podemos também evocar o texto de Bruno Latour (1992, 1994a, 1994b, 2005), que explora processos sociais e inovação tecnológica no contexto de uma rede ativa onde se consideram em simetria a agência humana e a da máquina. Evocamos ainda o biólogo Francisco Varela (1995), quando escreve que um ambiente nunca está dado, mas é co-produzido com a sua ocupação. O sujeito e o ambiente se constituem na medida em que se relacionam, havendo, segundo o autor, uma “co-implicação” entre eles, no sentido de que estão intrinsecamente associados. O ambiente do metrô, como se verá ao longo deste texto, se produz enquanto seus utilizadores (passageiros e operadores) interagem e abordam o espaço construído e as complexas interfaces.

Quando, na situação de automação integral, o *componente tecnológico* do ambiente do metrô é enfatizado — condutores humanos são substituídos pelos computadores embarcados sob a supervisão de uma sala de controle, mecanismos tendem a ser introduzidos por todo o edifício e o pessoal de estação tende a ser reduzido — os humanos (operadores e passageiros) desenvolvem mais interfaces com a máquina, e mesmo a comunicação entre eles podem passar por interfaces maquínicas.

Nos metrôs, a reorganização da presença e da agência humana nos processos de automação tende a produzir uma *outra materialidade* ou mesmo uma *desmaterialização* no

^[1] Nas Parcerias Público-Privadas (PPP), a empresa privada se torna um “parceiro” do Estado, que não apenas fornece serviços de operação, mas contribui para o provimento de infraestrutura mediante remuneração pelo setor público (Manual de Parcerias Público Privadas). No caso da Linha 4, o Estado efetuou todo o trabalho construtivo e forneceu sistemas de energia e auxiliares, enquanto a parceira ViaQuatro forneceu os trens e os sistemas de sinalização, além de se ocupar da operação e da manutenção da linha (Caiafa, 2016; Toledo, 2013). O contrato foi assinado em 2006.

ambiente sociotécnico, com a predominância da operação remota que as tecnologias digitais estipulam e o esvaziamento dos espaços de interação entre operadores e destes com usuários. O trabalho tende a se concentrar em salas técnicas e as relações verticais são enfatizadas em detrimento da horizontalidade que o trabalho em campo em geral favorece. Villoutreix (1990, p. 50), ao comentar as transformações profundas na organização espacial e funcional do trabalho metroviário que a introdução dos centros de controle acarreta, escreve que há uma “desmaterialização das relações” e uma “dessocialização do coletivo da linha”.

A introdução de salas de controle precedeu e ensinou as iniciativas de automatização integral da condução nos metrô, hoje um evento ainda raro, sobretudo em metrô pesados. Com a ênfase na comunicação vertical que este novo passo estipula, contudo, a “desmaterialização” e a “dessocialização” tendem a predominar ainda mais no ambiente metroviário.

Na automação integral da condução, a reconfiguração da comunicação humana e máquina é mais radical, com a eliminação do condutor, figura central da cultura metroviária, que em geral se faz acompanhar, inclusive, da eliminação ou da dispersão de outros profissionais da operação. Se, na condução não integralmente automática ou manual, o condutor não interage habitualmente com os passageiros, em situações de emergência cabe a ele interferir, seja no controle do trem, seja na comunicação com os colegas na estação e com os supervisores que ficam na sala de controle central ou em outras salas técnicas, e com os próprios passageiros. Na automatização integral da condução, em contraste, essa comunicação desaparece e a garantia da normalidade do fluxo dos trens se apoia na comunicação vertical remota, máquina e humana, a partir do centro de controle. Nas estações, com a presença humana reduzida, usuários e agentes recorrem menos à comunicação face a face, enquanto os mecanismos se ocupam, em alguma medida, do trabalho da operação e se oferecem ao usuário no sentido de garantir a sua viagem.

Uma *desmaterialização* ou, antes talvez, uma *outra materialidade* tende a predominar ainda mais no ambiente tecnológico do metrô. Mesmo que a técnica carregue necessariamente o humano (Latour, 1991, 1994b), esses novos híbridos que favorecem os fluxos intangíveis das mensagens digitais e dos contatos quase mágicos dos pequenos toques ou dos gestos a distância lançam no passado a experiência da comunicação face a face, subtraindo algo à socialização entre metroviários em seu trabalho, e passageiros em suas viagens. Eliminam postos de trabalho, embora tendam a

reconstituí-los, mais precariamente, em outros arranjos em companhia das máquinas. Os critérios de produtividade associados aos processos de automação nos metrô costumam reduzir o pessoal de estação, seja, por exemplo, no setor da receita, com a eliminação dos bilheteiros, ou nos projetos de *espaços desassistidos* no âmbito da automação integral da condução. A desmaterialização do ambiente do metrô e das relações sociais se associam numa co-implicação, no sentido indicado por Varela (1995) e que mencionamos acima.

Na experiência de automatização integral da condução na Linha 4-Amarela, contudo, esses processos não se realizaram completamente. É fato que, como é comum ocorrer, outros automatismos foram introduzidos no edifício do metrô, como as escadas rolantes “inteligentes”, que se movem quando os passageiros pisam em seus degraus, ou as portas automáticas nos bloqueios (catracas que regulam a entrada dos passageiros), que eliminaram em grande parte a presença dos agentes naquela área. Por outro lado, como indicaram vários interlocutores envolvidos com a operação ou implementação da linha, o pessoal de estação não foi reduzido conforme se previa inicialmente no projeto. A observação direta também indica a presença de um número expressivo de agentes em geral nas estações da linha, semelhante ao que se constata nas outras linhas do sistema.

Há, ainda, a presença mais surpreendente de um agente nos trens automáticos, que deveriam circular sem assistência a bordo, já que foram preparados para funcionar no regime UTO, “unattended” ou “unmanned”, como vimos acima. O regime de *espaços desassistidos*, característico dos processos de automação em geral e nos metrô, não parece ter prevalecido plenamente na Linha 4.

Neste texto, tento compreender o *regime de povoamento do espaço metroviário* na experiência da automatização integral da Linha 4, detendo-me sobretudo no fenômeno da manutenção de um agente a bordo. Exploro como, na introdução da modalidade de condução *unattended*, as contingências levaram a soluções não previstas. Procuro seguir os caminhos da recepção social dessa inovação tecnológica no meio sociotécnico do metrô, que foram ensejando reconfigurações específicas da comunicação máquina e humana.

Apoio-me em conversas com profissionais da Via-Quatro, concessionária que opera a linha, com profissionais da Comissão de Monitoramento e Controle das Concessões e Permissões (CMCP)¹²¹ — que acompanha e fiscaliza os contratos de concessão no Estado de São Paulo, incluindo a PPP da linha — e com outros que trabalham ou traba-

¹²¹ Doravante denominada “Comissão”.

lharam na Companhia do Metropolitano de São Paulo^[3]. Apresento alguns elementos do conjunto de explicações e comentários desses meus interlocutores sobre o problema da manutenção de um agente a bordo e mostro também um pouco da experiência dos usuários, segundo estes me relataram, e de minha observação participante.

Num trabalho anterior (Caiafa, 2015) fiz uma primeira abordagem dessa questão. Desde então, contudo, o trabalho de campo cresceu muito, impondo este segundo momento, agora com muito mais dados e a ênfase nas conversas com profissionais.

Em minhas referências a interlocutores profissionais, omito seus nomes na maioria das vezes ou, em alguns casos, utilizo nomes fictícios — expediente que se impõe frequentemente em pesquisas qualitativas ao lidarmos com o discurso do outro. Vários deles só falaram comigo em nome desse sigilo e dessa discrição de minha parte. É assim que, ao longo destes diálogos, vai sendo solicitado ao leitor que se lembre desse ou daquele interlocutor mencionado e que, com sua leitura e interesse, nos acompanhe. Os nomes dos usuários são fictícios.

Mais recentemente, algumas abordagens têm reivindicado, de diferentes maneiras, uma presença mais expressiva das vozes dos interlocutores nas etnografias (Clifford, 1981; Clifford e Marcus, 1986; Lughod, 1991; Rabinow e Marcus, 2008; Caiafa, 2019). Viveiros de Castro (2002) argumenta que o conhecimento que se constrói no trabalho de campo é eminentemente uma relação. Assinala, assim, que uma etnografia, no seu melhor, não nos convida a aplicar um modelo teórico para compreender a experiência dos interlocutores, mas a procurar conhecer os que eles utilizam, já que igualmente pensam por conceitos. Considero estas ponderações particularmente férteis e elas me inspiram aqui neste texto quando busco colocar numa mesma superfície o meu pensamento e o deles, recorrendo a autores e a interlocutores muito mais num regime de evocação (Tyler, 1986) do que de explicação, na tentativa de compreender as questões que proponho.

Primeiras interfaces

A presença de um número expressivo de agentes nas estações é de fácil constatação. A figura do assistente

de bordo, embora mais discreta, foi igualmente uma descoberta que fiz logo no início da pesquisa. Na plataforma, conversando com uma agente, percebi um profissional uniformizado caminhando dentro do trem que passava por nós. Perguntei a ela por que havia um homem num trem que dispensava a presença humana. Ela me disse que era um agente de manutenção. Um pouco mais adiante na pesquisa, conversando com um profissional dos quadros superiores da concessionária, aprenderia que o agente designado para assistência nos trens é um AAM1, Agente de Atendimento e Manutenção 1. A agente me disse que ele tinha a função de tranquilizar as pessoas quando as luzes se apagavam durante a viagem. Esse problema ocorreu, de fato, nos inícios da operação comercial da linha. É possível que naquele momento de nossa conversa ainda ocorresse, ou minha interlocutora poderia estar se referindo a uma razão que, possivelmente, teria levado a que se escalassem assistentes de bordo.

Mesmo com o problema sanado, o agente permaneceu. Era inevitável que eu passasse a abordar este ponto em conversa com profissionais ligados à linha e também com usuários. No caso dos primeiros, buscava conhecer as razões pelas quais se o inventou e se o mantinha nos trens, de acordo com cada um.

Os profissionais ligados à concessionária não tocam no assunto espontaneamente. Apenas em uma entre as muitas ocasiões de conversas, um engenheiro da concessionária mencionou a presença de agentes nos trens automáticos — num momento, de fato, em que essa prática estava praticamente consolidada e passava, creio, menos despercebida. Ao procurar saber a razão dessa decisão de trabalhar com um agente embarcado, as explicações mais variadas e até atritantes me foram apresentadas como justificativa. É um conjunto de acordos e desacordos que cerca a questão da presença humana nos trens da Linha 4 e que expressa, em alguma medida e diversos matizes, as controvérsias (Callon, 2006; Law e Callon 1992; Misa, 1992) que em algum grau persistem sobre a automatização integral da condução no metrô de São Paulo

O projeto da nova linha automática previa, como costuma ocorrer em processos de automação, que a presença humana seria escassa por todos os espaços das estações. A ênfase estava nas equipes itinerantes de agentes, com o usuário pedindo auxílio por inter-

^[3] A Companhia do Metropolitano de São Paulo é controlada pelo Governo do Estado de São Paulo sob gestão da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM). Além de operar as Linhas 1, 2 e 3 do sistema, é responsável por sua expansão e pelo planejamento de transporte metropolitano de passageiros da Região Metropolitana de São Paulo (<http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/quem-somos/index.aspx>). Doravante denominada “Metrô”, como fazem meus interlocutores.

comunicadores. É o modelo que se adotou nas linhas automáticas 1 e 14 do metrô de Paris e que se realiza em algum grau por todo o sistema (Caiafa, 2014).^[4] A experiência de automatização do metrô de Paris inspirou, de fato, o projeto da Linha 4, e profissionais franceses participaram da implementação da linha. A RATP (*Régie Autonome des Transports Parisiens*), agência pública que opera o metrô de Paris, participou da composição acionária da ViaQuatro nos inícios da operação.^[5]

Algo se passou que impediu que se seguisse mais fielmente esse modelo inspirador. Os dados da pesquisa apontam para problemas operacionais em geral decorrentes de falhas nas interfaces técnicas do complexo sistema de automatismos. Vários interlocutores mencionaram, em diferentes contextos de nossas conversas e com diferentes objetivos, as dificuldades que a operação enfrentou em seus inícios. Por exemplo, um interlocutor da Comissão me relatou problemas nas interfaces das portas dos trens com as portas de plataforma que, de início, não funcionavam em sincronia.^[6] Tanto ele quanto um outro interlocutor, que trabalhou no Metrô e hoje está no setor privado, apontaram que as diferentes marcas dos artefatos, alguns fornecidos pelo Estado e outros pela empresa privada, não se entendiam bem. Um profissional dos quadros superiores da empresa privada citou espontaneamente o problema das luzes que se apagavam no trem, a que se referiu a agente com quem conversei na plataforma. Houve incompatibilidade entre a catenária e o pantógrafo na captação de energia para o trem.^[7]

O trem faz a captação de energia numa catenária e tem um pantógrafo. Então, quem desenvolveu o trem e o pantógrafo foi a Rotem, fornecedora da concessionária. Quem desenvolveu a catenária de alimentação, aquela catenária que fica na via, foi o poder concedente, foi a Alston. Só que a interface do trabalho do pantógrafo na Catenária ninguém estudou.

Esse interlocutor, contudo, parecia querer deixar claro que todos os problemas iniciais tinham sido sanados, ao contrário daqueles que não trabalham na concessionária. Estes, ao se referirem a esse tipo de problema, falavam — mesmo que alguns não tivessem intenção de criticar o projeto da Linha 4 — de uma situação que, em alguma medida, permanece até hoje. Esta ideia não está tampouco ausente do discurso desse meu interlocutor da concessionária — por exemplo quando disse, ainda se referindo ao problema de alimentação elétrica:

Isso com certeza sempre vai exigir alguma atuação da engenharia pra fazer uma integração ou um melhoramento. Nós tivemos sistemas que apresentaram problemas depois que tiveram que ser retrabalhados. Não funcionou adequadamente, o projeto.

Um interlocutor que participou da implementação da Linha 4 e que também é ligado ao Sindicato dos Metroviários de São Paulo^[8] me relatou que, durante os testes que foram realizados antes da abertura comercial da Linha 4, a chamada “operação branca”, ocorreram muitas falhas. Por exemplo, os trens não paravam corretamente ao chegarem às plataformas.

Então, ora o trem parava, porque hoje o trem tem que parar exatamente numa determinada posição pra permitir que abra a porta e a plataforma também abra a sua porta. O trem parava antes ou depois, ou nem parava. E isso demorou muito pra eles corrigirem.

Esse meu interlocutor relata que o Metrô passou a requerer dos operadores que houvesse um número maior de agentes nas estações:

O Metrô não teve confiança e impôs mais alguns testes e isso demorou um ano e pouco. Ao acon-

^[4] Realizei, com o apoio da CAPES, uma pesquisa sobre a implementação de linhas automáticas no metrô de Paris, cujos desdobramentos ainda acompanho. Esse trabalho muito me ajudou a compreender certos aspectos da experiência da automatização integral da condução no metrô de São Paulo.

^[5] A atual estrutura acionária da ViaQuatro reúne: 75% Grupo CCR, 15% RuasInvest Participações e 10% Mitsui & CO. Ltda. (<http://www.viaquatro.com.br/a-via-quatro/estrutura-acionaria>; <http://www.grupoccr.com.br>).

^[6] Portas de plataforma são dispositivos de segurança que funcionam como uma fachada, separando a plataforma da via, e são consideradas essenciais em linhas automáticas. Devem abrir e fechar em perfeita sincronia com as portas dos trens.

^[7] Catenária é “uma linha aérea de alimentação de energia elétrica” em forma de uma curva em U e que transmite a energia elétrica para os trens. A energia é captada por meio de receptores denominados pantógrafos, instalados no topo dos trens (<https://anprtilhos.org.br/o-setor/glossario-metroferroviario>).

^[8] Doravante denominado Sindicato.

tecer isso, o Metrô ficou meio escaldado. Então, na estação não podia ter mais só uma pessoa, o quadro de segurança tinha que ser reforçado. A circulação das pessoas dentro da estação teria que ter uma monitoração presencial.

Um profissional francês com quem conversei em Paris e que havia trabalhado na implementação da Linha 4 em São Paulo me relatou igualmente problemas no início da operação da linha que teriam levado ao recurso da presença humana no trem. Contou que observava alguma dificuldade da parte dos operadores brasileiros em compreender as especificidades e os riscos dos trens automáticos, que chamou de “trens fantasmas” (“*trains fantômes*”).

Isto nos evoca um outro fato, a saber, que a experiência da automação integral da condução está se dando no contexto da primeira linha concedida da rede (em contraste com o que se passa no metrô de Paris, em que as linhas automáticas não foram objeto de concessão).

A operação da Linha 4, segundo aprendi na pesquisa, iniciou-se com uma equipe em grande medida inexperiente, embora contasse com alguns profissionais provenientes da Companhia do Metrô. Não só nos quadros superiores, mas no trabalho na linha e no CCO¹⁹¹, os operadores eram na maioria novos profissionais treinados pela empresa que, na sua composição societária na época, só tinha a RATP com experiência em operação de metrô.

Segundo outros interlocutores me apontaram, por outro lado, os novos operadores foram adquirindo experiência. O interlocutor que trabalha na Comissão e que citei acima, contente com o desempenho da concessionária, observou em conversa comigo: “Eles aprenderam muito”.

O problema de incompatibilidade entre artefatos comprados pelo Estado e os aportados pela empresa parceira, provenientes de diferentes fornecedores, ilustra igualmente essa situação em que a privatização acrescentou mais riscos a um processo de extrema complexidade. O interlocutor da Comissão que citei acima, em tom de constatação antes que de crítica, me contou que, por exemplo, no caso da incompatibilidade entre as portas de plataforma (fornecidas pelo Estado) e as dos trens (fornecidos pela empresa privada), quando se tentava solucionar o problema, ninguém queria se responsabilizar, o que tornava tudo mais difícil.

Mesmo com o aprendizado da equipe e com a consolidação da condução automática, o regime de espaços desassistidos que a automação enseja até hoje não se afirmou plenamente. A continuidade em algum grau dos problemas ocorridos ou mesmo sua presença num horizonte — aquele dos processos de automação em geral, que enfrentam a complexidade das interfaces técnicas e o imprevisível da conduta humana — parecem ter sido determinantes para que assim fosse.

Um outro interlocutor da concessionária apontou uma questão cultural que, no Brasil, impediria que as estações ficassem desertas de presença humana, utilizando como contraexemplo o metrô de Berlim, onde não há agentes nas estações e a assistência é realizada por intercomunicadores. Não é implausível, acredito, que este seja um fator que contribui para que esse modelo de “delegação” — termo que Latour (1992, p. 229-234) utiliza para expressar a divisão de trabalho entre o humano e a máquina — prevalecesse no metrô de São Paulo. O fator cultural pode ter contribuído, mas ao lado, creio, do conjunto de problemas que parece ter conduzido à prática, infrequente em processos de automação, de manter os espaços da linha mais povoados, tanto ao longo das estações quanto nos trens automáticos. Ou, ainda, poderíamos evocar um problema mais geral que não está ausente do repertório humano, mesmo ao lado das máquinas, e que foi citado tanto pelo interlocutor da Comissão quanto por aquele da RATP, que afirmou:

Quand on met quelqu'un dans le train on a mal à l'enlever. Voilà.

[Quando se coloca alguém no trem é difícil tirá-lo. É isso.]

Agente secreto

Há outras explicações que, em seus diferentes estilos, compõem a multiplicidade discursiva (Deleuze e Guattari, 1980, p. 86; Deleuze, 1991, p. 40-44) em que se coloca o problema do *povoamento do espaço metroviário* na Linha 4. Sobre o maior número de agentes de estação, os portadores ou legitimadores em algum grau da inovação evitam mencionar ou enfatizar esse aspecto.

¹⁹¹ CCO (Centro de Comando Operacional) é como se denomina a sala de controle central no metrô de São Paulo. O CCO é o posto central que recebe informação de todo o sistema e supervisiona o fluxo dos trens, a movimentação dos passageiros e o funcionamento de todos os equipamentos elétricos e eletrônicos, além de poder realizar algumas operações remotas, como ativar ou desativar escadas rolantes. A Linha 4 tem seu próprio CCO, separado do CCO do Metrô.

Já citei o interlocutor que, por outro lado, explica como uma questão cultural. Esses interlocutores ligados à concessionária tendem a não se referir tampouco a modificações em geral do projeto. No caso específico do assistente de bordo, o assunto pode ser mais incômodo. Não costuma ser mencionado e é tratado com cautela.

Um profissional dos quadros superiores da empresa (aquele que indicou que o agente a bordo era um AAM1) me disse que a decisão de manter assistência humana nos trens se devia ao fato de que certos dispositivos técnicos não haviam sido instalados ainda. Por exemplo, faltava um sistema de sonorização que permitisse uma comunicação bidirecional entre o passageiro e o CCO. Sem esse dispositivo não seria possível garantir a modalidade desatendida. Não foi, afirmou ele, ressoando todos os profissionais da empresa com quem conversei, de todos os níveis, nenhum problema de segurança o que motivou a decisão de colocar um agente no trem.

— Não tem nenhum problema de segurança. Isso é importante. — afirmou.

— Tipo na condução do trem? — perguntei.

— Não. Nenhum.

— O problema é, como você contou, a comunicação do usuário com o CCO?

— Isso! Comunicação bidirecional. Ou seja, eu preciso poder eu falar com o usuário. Eu preciso poder dar um PA, o que a gente chama de Public Add, onde eu possa falar com cada trem individualmente a partir do CCO, se for necessário. E eu posso ouvir o que o usuário tem pra falar através daquele intercomunicador.

Esse sistema de comunicação bidirecional foi eventualmente instalado? Um operador do CCO com quem conversei me garantiu que sim, que hoje o passageiro pode falar do trem diretamente com o CCO. Outro profissional, pertencente aos quadros superiores da empresa e que se referiu à falta de estudo de interface, confirmou este ponto. Mas também indicou, ao mesmo tempo, que, embora esse sistema tenha avançado, não está totalmente finalizado, daí a presença do assistente. Em resposta à minha pergunta sobre a sonorização no trem, observou:

Você consegue falar hoje. Hoje, por exemplo, nós contornamos algumas situações colocando uma pessoa dentro do trem. Isso, se houver algum problema de comunicação, né, porque o sistema não está totalmente finalizado. Nós estamos man-

tendo uma pessoa no trem. Essa pessoa através de radiocomunicação, né, própria ou do próprio trem, ela consegue falar com o CCO.

O profissional do Metrô que participou do projeto da Linha 4 que citei mais acima e que é ligado ao Sindicato, quando perguntado sobre a questão da sonorização, duvidou que este tivesse sido o motivo.

— Mas no caso de acontecer um acidente — observei — o que eu entendi foi isso, a pessoa pode pedir socorro.

— Bom, mas aí o acidente já aconteceu. Ele vai ter que sobreviver. Inclusive, esse tipo de declaração eu vejo com uma certa preocupação. O cara não consegue se comunicar com o CCO, esse é o menor dos casos.

Ele acredita igualmente que a manutenção do agente visa tanto proteger a empresa contra prejuízos financeiros, como no caso de um acidente, quanto salvaguardar a própria possibilidade de concessão de linhas de metrô no país, ao preservar a boa imagem da concessionária.

Tão reconhecendo que o prejuízo de um acidente não é só o prejuízo financeiro. Para o sistema de privatização, de concessão... Porque aí não vai ser questionado só a concessão do metrô de São Paulo, qualquer sistema de metrô que for implantado no resto do país vai passar a ter esse questionamento [se for concedido]. O prejuízo político é muito grande.

Um interlocutor que já trabalhou no Metrô há anos atrás mencionou, sem que eu solicitasse, a política que cerca o agente secreto:

Porque... Eu vou dizer. No Metrô, na Linha 4... Isso é segredo de Estado, mas eu vou dizer. Ele foi projetado para ser unattended operation, quer dizer, UTO, sem nenhum agente dentro do trem. Quer dizer, eles não divulgam isso.

Observou que a presença de um agente no trem automático mostra, por um lado, que há um cuidado por parte da empresa, ao mesmo tempo que se reconhece que há riscos. Consultei-o sobre a questão do inacabamento do sistema como uma possível razão para manter o agente secreto, pois não só os dois interlocutores da conces-

sionária que citei acima me falaram disso, mas outros trouxeram de diversas maneiras essa explicação do incapacamento, embora atribuísssem a outros artefatos.

— *Eu acho que é uma explicação meio... Eu prefiro que ele seja, não digo honesto, seja... Não, vamos colocar que o sistema é muito... ele é muito... [pausa]*

— *Complexo?*

— *Não só complexo, é o metrô mais carregado do mundo. Em termos de passageiros por quilômetro.*

A questão dos riscos da implementação da automação integral da condução oferece nos metrôs pesados, ou seja, de grande gabarito e alta demanda, excede as discussões e dinâmicas no metrô de São Paulo, figurando nos debates em geral sobre automação dos metrôs do mundo. Tem, ao mesmo tempo e por isso mesmo, grande centralidade no contexto da rede paulista e em especial no que tange a experiência da Linha 4. Nomeada com todas as letras pelo interlocutor que acabo de citar, também apareceu em várias outras conversas minhas com profissionais. Entre os usuários, o fato de uma linha ser mais ou menos carregada costuma aparecer como o principal critério para avaliar sua eficiência. “Já está cheia” foi a primeira frase de um usuário com quem conversei durante uma viagem, quando lhe pedi que opinasse sobre a Linha 4.

Meu interlocutor que participou do projeto da Linha 4 e que trabalha no Sindicato me relatou que a questão foi amplamente discutida na época. Outros interlocutores ligados ao Sindicato também não cessaram de evocar este ponto. Um interlocutor dos quadros superiores da concessionária, sem ligar o problema à implementação da automação integral da condução, a que era totalmente favorável, citou como aspecto relevante para a operação o alto carregamento do metrô de São Paulo.

— *E também tem isso de as pessoas passarem mal no meio subterrâneo, você não acha? — perguntei quando falávamos da importância de haver agentes nas estações em geral, e de como os agentes de segurança conheciam primeiros socorros.*

— *Também acontece isso. Também as pessoas se sentem mal porque é muita gente, as concentrações de pessoas são muito grandes. Nas regiões de plataforma a gente chega a ter cinco, seis, sete pessoas por metro quadrado.*

Em janeiro de 2020, no segmento da rede metropolitana operado pelo Metrô (Linhas 1, 2 e 3) a média de passageiros transportados em dias úteis foi de 3.130.000^[10]. Nesse mês, a Linha 4, operada pela ViaQuatro, transportou 702.000 passageiros em dia útil, o mesmo que a Linha 2 do Metrô.^[11] A Linha 5-Lilás, operada pela ViaMobilidade, transportou 535.000 passageiros em média nos dias úteis.^[12] As informações esparsas são figura do esfacelamento da gestão da rede. Somando-se os dados das três empresas, o metrô de São Paulo transportou no período uma média de 4.367.000 passageiros em dia útil.

Em qualquer caso, a questão da pertinência da implementação de linhas automáticas em metrôs pesados e extremamente carregados como o de São Paulo permanece na experiência da automação na Linha 4, apesar de recuar à medida que o sistema se consolida. Encontra-se não só nas palavras de alguns interlocutores, configurando a posição e guiando a atuação de cada um deles, mas no próprio *regime de povoamento* dos espaços da linha até hoje praticado.

Favorável à automatização dos metrôs, mas ponderando à luz desse debate, meu interlocutor que já trabalhou no Metrô e hoje atua no setor privado afirma novamente que acredita que se colocou e se mantém assistência no trem para agir no caso de falhas.

— *“Ah, mas não há problema nenhum, porque o CCO vê...” Quem que vai abrir aquela porta da frente pro pessoal sair? Porque tem que ser evacuado o trem dentro do... Como vai ser evacuado?*

— *O computador do trem não pode abrir essa porta em caso de acidente?*

— *Essa é uma operação... [pausa]*

— *Remota?*

— *Manual.*

— *Ah, é manual?*

^[10] “Passageiros transportados” corresponde à soma das entradas pelos bloqueios com as transferências entre as linhas nas estações Sé, Paraíso, Ana Rosa e Vila Prudente (<https://transparencia.metrosp.com.br>).

^[11] Dados compreendem tanto as entradas pelos bloqueios quanto as transferências nas estações Pinheiros, Paulista, República e Luz (<http://www.viaquatro.com.br/Media/ContentPage/Files>).

^[12] Dados compreendem tanto as entradas pelos bloqueios quanto as transferências entre a Linha 5-Lilás e as linhas 9-Esmeralda (CPTM) e 1-Azul (Metrô) (<https://www.viamobilidade.com.br/linhas-site/linha-5>).

— Ah, sim, porque para o trem. Cai a comunicação. Caiu. Tem que tomar algumas medidas.

Mais conversas

Durante uma visita ao CCO da Linha 4, coloquei a questão da presença humana nos trens e um dos operadores, Raul, me deu a seguinte explicação:

Vamos supor, a gente percebe que o trem, ele parou por algum motivo inesperado. A gente vai chamar o operador [o agente no trem] e a gente vai verificar nos nossos equipamentos aqui o que que a gente espera que ele faça, né?

Espera-se que ajude a identificar as falhas, o que é necessário porque o CCO lida com muitos trens ao mesmo tempo:

Esse agente, ele informa, ele ajuda a gente com isso. Porque a gente tá gerenciando aqui às vezes, na hora do pico, um monte de trens, né? E às vezes um trem, a gente tá tomando conta de um trem em uma determinada situação, e aí um trem para, ele informa que ele parou, ou ele tá há muito tempo parado na plataforma.

Assinalo que, durante as viagens na Linha 4, já houve ocasião em que os passageiros tiveram que sair do trem e andar pela via. Em 19 de janeiro de 2015, o sistema parou, o que foi atribuído a uma pane de energia elétrica, e o trem ficou estacionado no túnel após sair da Estação Luz. Segundo uma matéria do portal G1, um passageiro relatou que “ficou muito quente no túnel e as pessoas ficaram com dificuldade para respirar” no trem sem ar condicionado e apenas com as luzes de emergência acesas. Passageiros tiveram que forçar as portas e saíram caminhando pelos trilhos até a estação seguinte, República, onde, relata um deles, não havia escada para subir à plataforma (G1, 2015). Uma reportagem da Folha de S. Paulo informa que houve um grande aumento do número de falhas (uma “disparada”) nas Linhas 4-Amarela e 5-Lilás em 2017, o que ajudou a rede a “atingir a maior marca de panes desta década”. A Linha 4 teve quinze incidentes em 2017 contra oito no mesmo período de nove meses em 2016 (LOBEL e AMÂNCIO, 2017).

Em conversa comigo alguns usuários mencionaram esperas de 40 ou 50 minutos, mas não souberam precisar quando, e observam que é raro acontecer algo

assim. A Linha 4 é, de fato, apreciada, assim como em geral as outras linhas, embora se mencione que na Linha 3, a mais carregada, é mais frequente ocorrer esse tipo de problema. Quanto aos registros oficiais, compreende-se que se encontrem fora de acesso para o pesquisador. Trata-se de um tipo de informação muito difícil de obter com os interlocutores profissionais, sobretudo se estão ligados de forma mais estreita à Linha 4.

Raul apontou, ainda, um tipo de informação que esperam que esses operadores de bordo aporem:

A função maior que ele tá tendo hoje em dia... é informar sobre visual que embarca no trem.

“Visual” é deficiente visual. Seria para informar a entrada de visual e de cadeirante, acrescenta. Raul completa:

Isso por cortesia ao nosso cliente.

Outro interlocutor do CCO, Nelson, também enfatizou esse aspecto. Frisando que a assistência humana no trem não seria a rigor necessária, dado que não existem problemas de segurança, indica, como Raul, que se trata de um *plus*, um cuidado extra visando o conforto do cliente;

Então... Mas é... Na verdade... Na verdade, é um conforto que a gente dá pro nosso cliente, porque o trem mesmo não precisa. Mas é importante que, pra...até auxiliar na nossa manutenção, se tiver que recolher um trem. Então você inspecionar o trem é pra ver se tem alguma falha, alguma coisa.

A função de comunicador, de extensão dos olhos do CCO é de fácil constatação, como mostram as conversas com usuários e a minha própria observação, como veremos abaixo. A ideia de um extra é fiel também, pois na modalidade UTO dispensa-se o vigia. O que seria mais controverso é se esse extra expressa uma preocupação com a segurança ou seria apenas um gesto de delicadeza. Vimos acima como um outro interlocutor, engenheiro que já trabalhou no Metrô, sem descartar a questão do cuidado, mostra como um conjunto de riscos teria requerido essa prudência.

Numa conversa com alguns interlocutores da Comissão e da concessionária, foi trazida por eles uma outra versão da questão do inacabamento, de que falaram, como vimos acima, os interlocutores que citaram o sistema de sonorização. Disseram que a linha ainda não está concluída e com as obras das futuras estações poderia haver um acidente. As obras estavam paradas naquele

momento, mas eles disseram que “mesmo assim”. E um deles indicou que a vibração que se produzia nos trens normalmente e que se agravava com as obras também estaria na origem da presença dos agentes nos trens.

Algumas mais plausíveis e até constatáveis, outras mais retóricas, todas as explicações aportam algo ao problema e mesmo o constituem, devendo ser levadas a sério na pesquisa. Compõem, juntas, a pletora de detalhes que caracteriza a situação da presença humana num contexto de automatização desatendida.

Nas viagens

A função de agente secreto de bordo (a frase, brincalhona mas adequada, é minha) reúne um conjunto de profissionais de estação que povoam os trens, revezando turnos, com algumas tarefas a cumprir. Já exploramos a multiplicidade discursiva que circula na caracterização dessa função entre profissionais, visando entender a decisão de designar um humano para povoar um trem totalmente automático. Ficamos conhecendo como vários interlocutores compreendem o trabalho a ser feito nos trens nessas circunstâncias, e podemos explorar um pouco agora como, segundo os usuários, esse trabalho tem se desdobrado no cotidiano das viagens. Em sua lide, esses agentes já foram, de fato, avistados por vários passageiros com quem conversei, e por mim também, caminhando pelos trens.

Daniel, usuário frequente da Linha 4, relatou que numa ocasião no trem um agente que por ali passava pediu que tirasse os pés de cima de um assento. Também contou que já viu acontecer a mesma coisa com outros passageiros. Eu própria já fui interpelada sobre o equipamento de fotografia que levava. Tanto comigo quanto com Daniel, o agente, apesar do trabalho policial, foi bastante gentil. Quando Daniel obedeceu, me contou ele, o agente “deu um joinha”. Outros usuários relataram episódios semelhantes quando lhes perguntava se haviam falado com agentes que encontraram no trem. O agente se dirigira a eles ou a outros numa espécie de correção de conduta, que o problema dos pés no banco ilustra bem.

Os dados mostram com clareza que, no cotidiano das viagens, o agente de bordo pode se dedicar ao controle de conduta. Num metrô, o trabalho policial é uma das figuras da assistência que, nesse contexto, como já assinaléi em outro trabalho (Caiafa, 2013), carrega um aspecto *restritivo*. Assim, a vigilância, embora garantida em alguma medida a segurança e possa ajudar o usuário, no mesmo golpe restringe ou reprime por vezes os mais simples gestos. Esses agentes, em geral muito gentis assim como os outros

nas estações, realizam um tipo de *assistência restritiva* durante as viagens nos trens automáticos da linha.

Conversei com muitos passageiros sobre eles. É fato que alguns não os tinham visto, mas a maioria, sim, e relatavam episódios de correção de conduta, mas nunca envolvendo violência. Como quando conversei com duas moças que viajavam juntas. Estavam voltando da faculdade e iam saltar na Faria Lima. Quando falávamos sobre o atendimento nas estações, uma delas mencionou que tinha visto um agente a bordo:

Tem até um andando no trem.

Perguntei se havia falado com ele ou o visto falar com alguém. Disse que não tinha falado com ele, mas o viu interpelar outros passageiros:

Só quando tinha uns ambulantes. Ele faz assim [gesto com a mão] para eles. Só isso.

Alguns usuários relataram que já haviam visto agentes se comunicando remotamente durante as viagens, o que ecoa a indicação de vários interlocutores profissionais. Antônio, passageiro com quem conversei durante uma viagem na Linha 4, vinha de Pinheiros e ia saltar em República. Ele me disse que já tinha avistado agentes no trem e os viu falando por rádio. Daniel relatou a mesma coisa. Uma das ocasiões foi quando dois agentes entraram no trem:

— Mas tavam com dois agentes. — disse — E, mais uma vez, eu escutei o rádio dos agentes sobre problemas na linha. Não sei bem, mas algumas vezes eu ouvi vazamento assim: “Ah... não, porque tal trem tá em tal lugar...”

— Informando algum problema.

— É, dizendo: “Ah, libera, não libera”. Já mais de uma vez.

Eu própria já os vi nessa atividade e até conversei com um deles. Primeiro o ouvi falar no celular: “Vê se esses já chegaram, César, Oliveira... Vê se o 06 já pegou missão”. Foi quando me dirigi a ele:

— Organizando tudo?

— É — disse sorrindo — é um monte de coisa.

— Você é supervisor?

— Sou o líder daqui.

— Da estação?

— Do pessoal do trem.

Esse encontro ocorreu na dianteira do trem. De fato, a certa altura comecei a encontrar agentes por ali, em torno do console que esconde o painel de controle do trem, o que não acontecia antes, pois, como se deu com vários outros passageiros, eles passavam por mim. A princípio diria que esse posicionamento do assistente de bordo deve ser uma diretiva mais recente. Um interlocutor da Comissão, contudo, me assegurou que nada havia mudado e que apenas eu não reparava ou não viajava na dianteira. Ocorre que gosto e costume viajar ali para ter a visão de um condutor na cabine, observar os trilhos, ver a chegada das estações e outras diversões dos trens automáticos. Em todo caso, que se registre que, além de caminhar pelo trem, os assistentes de bordo podem se posicionar ao lado do painel oculto, o que evoca a sua tarefa mais ousada e mais eventual, assumir o trem no modo manual numa emergência.

Essa tarefa não foi enfatizada por outros operadores da concessionária, mas perguntei numa ocasião e obtive a confirmação de que são eles que podem tirar o trem da via no caso de uma emergência. Se não estiverem por lá, serão chamados. Também quis saber se alguns deles eram ex-condutores provenientes do Metrô — como havia verificado para o metrô de Paris, em que condutores assumem outras funções nas linhas automáticas (Caiafa, 2014). Soube, então, que não, são todos novos profissionais treinados pela empresa com o uso de um simulador especialmente construído para reproduzir as condições que um condutor enfrentaria.

Assinale-se também que o agente que se coloca na dianteira não fica, contudo, o tempo todo ali. Permanece nesse posto desde a partida da primeira estação até o momento de dirigir-se ao outro extremo pois, ao chegar à última estação, o trem muda de direção. Na altura da penúltima estação, portanto, inicia sua caminhada na direção contrária ao movimento do trem para encontrar seu novo posto na outra extremidade.

É possível, como sugeriu o interlocutor que assinalou que eu não viajava na dianteira para poder ver o agente, que tanto eu quanto os passageiros que relatam que viram um agente “andando no trem”, o tenhamos surpreendido nesse movimento para a outra ponta. Há também outra possibilidade. O operador de CCO Raul e o supervisor Nelson, com quem conversei e que citei acima, me disseram que nos fins de semana não há agentes permanentes na dianteira, apenas alguns que entram para inspecionar o trem e saem. Segundo eles, seria antes de tudo para verificar os monitores que mostram anúncios, da empresa ou para publicidade de produtos.

Por outro lado, já vi agentes na dianteira durante

o fim de semana, inclusive a conversa que tive com um deles e que citei acima se deu num domingo. De toda forma, mesmo que variem os dias e as escalas (minúcias que o pesquisador dificilmente consegue conhecer), é interessante a menção de que haveria duas formas de ocupar o trem pelos assistentes de bordo. Ambas visam alguma forma de inspeção, sendo que quem se posta ao lado do console acena com a tarefa potencial de interferir no manual no caso extremo de uma emergência.

Esse tipo de trabalho evoca as duas modalidades praticadas em linhas *driverless* (DTO) — automáticas com assistência humana no trem. O assistente, nas linhas *driverless*, pode, justamente, ou caminhar pelo trem ou se colocar na cabine que, nesse caso, o trem automático possui. Assim também, na Linha 4, os assistentes tanto podem percorrer o trem — durante os fins de semana, segundo alguns interlocutores, quando entram e saem — quanto se colocar num posto fixo na dianteira. Os que entram e saem, contudo, segundo esses interlocutores, seriam agentes de segurança (e não de assistência e manutenção, AAM 1) e estariam ali apenas para uma inspeção ocasional. Os agentes de assistência e manutenção, cujo posto é na dianteira, ao lado do console em que se embutem os controles, são, de fato, os titulares designados para a tarefa, sendo treinados, inclusive, para assumir a condução manual em caso necessidade. Lembremos, ainda, que os trens da Linha 4 não têm cabine, pois o nível de automação não prevê assistência humana.

Notemos igualmente que as duas formas de presença envolvem uma *itinerância*. Mesmo o que se posta na dianteira precisa caminhar pelo trem para alcançar a “cabine” no extremo oposto. Em conexão com isto, outro ponto consiste em que, ao longo do caminho, também ele, creio, assim como os que só passariam para inspecionar o trem em geral, podem se ocupar da correção de conduta. Embora, segundo um desses agentes, Leo, com quem conversei, não lhes caiba fazer isso. Ele me disse que fica na dianteira e que só caminha direto para o outro lado, tal como faria um condutor.

A *itinerância* é um aspecto característico do trabalho dos operadores de campo nos metrô automáticos. O metrô de Paris, hoje contagiado pelo novo regime sociotécnico de suas linhas automáticas, trabalha com equipes itinerantes (equipes *mobiles*) — não para controlar os trens das Linhas 1 e 14, que funcionam de modo pleno na modalidade UTO, mas nas estações que, na rede parisiense, contam, em geral, com a presença de um único agente. O aspecto de *mobilidade* ou *itinerância* é bem marcado e evidente nesse caso. Uma das atribuições

mais centrais das equipes *mobiles* é a ronda policial — vão batendo o terreno, por exemplo, no encalço de caloteiros, pois os torniquetes são pouco ou nada vigiados.

As estações da Linha 4 do metrô de São Paulo são, em contraste, povoadas de agentes. A itinerância, se praticada também em outras funções (a manutenção corretiva envolve itinerância no encalço dos problemas a sanar), é particularmente evidente nos trens destinados a operação desassistida.

Ao longo de seu caminho — seja entrando e saindo em seguida, seja percorrendo todo o trem a partir da dianteira para ocupar seu posto no outro extremo —, esses assistentes, segundo aprendi, podem corrigir condutas dos passageiros, verificar equipamentos e comunicar-se com o CCO, auxiliando os operadores que ali ficam a manterem o fluxo dos trens. Esta última função foi citada por vários interlocutores da concessionária e observada por usuários e por mim em várias ocasiões. A vigilância de condutas foi relatada por usuários e também faz parte de minha experiência. Também observei uma ocasião em que um agente entrou no trem e abriu o console, mexendo aqui e ali nos controles. Perguntei o que estava fazendo e ele disse, apressado, que se ocupava do ar-condicionado. Lembrou-me que comentei, concluindo, que estava corrigindo a temperatura. Ele disse: “corrigindo não, ajustando”.

Em várias ocasiões encontrei alguns, na dianteira, com o olhar fixo em seus celulares, como tantos usuários costumam fazer durante as viagens. Também surpreendi uma agente dormindo com os cotovelos na bancada do console. Essas situações mostram tempo ocioso, como havia sugerido meu interlocutor de Paris que trabalhou também na Linha 4. Usou a expressão “*se tourner les pouces*” (rodar os polegares, significando não ter nada para fazer), tentando demonstrar que seriam mais úteis nas estações, podendo ser chamados para ir ter aos trens quando necessário. Mas não é dizer que não se ocupem, ao contrário, e as conversas pelos equipamentos móveis mostram uma atividade expressiva, confirmando seu papel de comunicador junto ao CCO.

O projeto e o realizado

A automação integral da condução se realiza num conjunto complexo de mecanismos que funcionam por interfaces particularmente sensíveis e, portanto, vulneráveis não só a eventuais problemas nos equipamentos quanto ao contato humano, pois operadores e passageiros povoam o mesmo ambiente e se relacionam de modos diferentes com elas. No *ambiente maquínico* de um metrô,

quanto maior o grau de automação, mais o componente tecnológico é enfatizado, e todo *acréscimo de máquina*, ao solucionar problemas coloca outros. Faz novas exigências, oferecendo flancos vulneráveis que expõem a erros e danos. Multiplicam-se as seguranças e os riscos.

O projeto da Linha 4 enfrentou, ainda, outros riscos decorrentes sobretudo do fato de ser a primeira linha concedida da rede. Os desacordos entre artefatos de diferentes fornecedores contratados no âmbito da PPP, ocasionando falhas nas portas de plataforma e na alimentação elétrica, são exemplos de problemas que emergiram no contexto dessa inovação organizacional, que instaurou um outro regime de apropriação no âmbito do metrô. Também no contexto do novo modo de apropriação, a decisão de instalar um CCO próprio da linha ofereceu mais uma instância a ser integrada e manejada. Apresentaram-se desafios extras à operação. Acrescenta-se o agravante da alta demanda do metrô de São Paulo, que exige mais precisão e cautela dos operadores.

Os dados mostram que, na Linha 4-Amarela, a conjugação da inovação tecnológica com a inovação organizacional e com as exigências dos expressivos fluxos humanos acabou determinando a necessidade de um pouco mais de agência humana, contra uma realização mais rígida da receita da automação desatendida.

É assim que a figura mais emblemática dos processos de automação nos metrôs, o *espaço desatendido*, não se realizou de modo cabal ou uniforme na Linha 4. Encaixa-se aqui o fenômeno da presença de uma equipe mais numerosa de agentes nas estações e este, loquaz e paradoxal, do atendimento dentro do trem automático.

No contexto da perspectiva que se denominou “construção social da tecnologia”, Bijker e Law (1992, p. 11) escrevem que a tecnologia não surge como “fonte desinteressada de inovação” — constrói-se, em contraste, num contexto de relações técnicas, econômicas e sociais. Nessa construção, ao mesmo tempo que se parte da “estrutura existente” que distribui obstáculos e oportunidades, esta é constantemente retrabalhada e novas configurações emergem de forma mais ou menos previsível. Exercendo à sua maneira um construtivismo, trabalhos que se inscrevem na perspectiva da Teoria Ator-Rede (Akrich, 1987, 2006; Callon, 2006a, 2006b; Latour, 1992, 1994, 2005) argumentam, mais radicalmente, que, para compreender essa inextricabilidade entre o social e o técnico, seria preciso conceber os fenômenos numa rede ativa e sem condicionamentos prévios. Seus componentes são engendrados na própria rede e os resultados que emergem são fruto de um embate sempre renovado.

Na construção social da tecnologia, nada estaria, a rigor, dado ou estipulado antes da rede em seu movimento conflituoso de controvérsias: “*um monde en train de se faire*” (um mundo que vai se fazendo), escreve Michel Callon (2006a, p.136). Callon assinala que “as inevitáveis negociações e ajustes” entre humanos e não humanos aparecem “durante a constituição da rede sociotécnica, ou seja, durante a concepção, o desenvolvimento e a difusão de novos artefatos técnicos” (Callon, 2006b, p. 271).

Ao longo das fases de sua evolução, uma inovação tecnológica enfrenta, assim, um conjunto de vicissitudes. Gérald Gaglio (2011, p. 44-47) escreve que o fenômeno da inovação é constituído de “estágios” e necessariamente marcado por “conflitos”. É também um processo contingente que “nunca termina”, apenas apresenta momentos de consolidação relativa.

Numa linha semelhante, Thomas Hughes (1987, p. 73-75), que estudou grandes sistemas tecnológicos como o metrô, observa que a tecnologia se insere em complexos sistemas sociotécnicos. Poderia parecer a um observador que, a certa altura, um sistema tecnológico atingiu plena autonomia, se consolidando definitivamente, mas trata-se apenas, escreve o autor, de que adquiriu “*momentum*” (impulso), e não que o processo se tenha concluído. Um sistema tecnológico pode, igualmente, apresentar componentes que não funcionam a contento e atrasam sua implementação, que Hughes denomina “*reverse salients*”.^[13] Em geral, os portadores da inovação aplicam, nesses casos, uma solução conservadora, provendo algum recurso técnico ou social que encaminhe o problema no âmbito do sistema tecnológico, reformando-o, assim, para que seja possível mantê-lo.

Se acompanhamos as indicações desses autores, podemos em alguma medida compreender como, no processo de recepção social da automação integral da condução da Linha 4-Amarela, diante, como vimos, sobretudo de contingências no âmbito do novo regime organizacional e dos riscos sociais provindos da alta demanda do sistema, aportou-se como solução conservadora a automação assistida, criando o híbrido paradoxal que reúne um sistema técnico *unattended* e um sistema social *driverless*.

Vemos como, no contexto arriscado das contingências, um projeto tecnológico não carrega a garantia de sua concretização. Enfrenta circunstâncias de diversas ordens que afetam o seu desenvolvimento,

desde as pranchetas dos cientistas até o processo de difusão e recepção social. Para Latour (1991, p. 154), os projetos tecnológicos são sempre “nati-mortos” e é preciso injetar-lhes vida continuamente para que superem obstáculos e se imponham em algum grau.

Concebendo as dinâmicas da inovação como *agenciamentos* (Deleuze e Guattari, 1980), ou seja, como arranjos transitórios de componentes heterogêneos — utilizadores humanos, espaço construído, regime de apropriação, interfaces maquinicas — em constante circulação podemos, como sugeri no início deste texto, mais facilmente compreender e acompanhar os desdobramentos que sobrevêm infinitamente. Vemos como “maquínico” é uma frase fértil para esta pesquisa, pois permite assinalar o lugar proeminente da máquina técnica no *ambiente* do metrô e da linha automática, ao mesmo tempo que o caráter processual dos *circuitos comunicativos* (onde se produzem interfaces híbridas de humanos e mecanismos) que ali se configuram e reconfiguram — possibilitando dar conta de bifurcações, desvios, retomadas e toda sorte de movimentos numa rede de múltiplas direções e cercada de outros possíveis.

A recepção social de uma tecnologia é um processo complexo e multifacetado em que o imprevisível da conduta humana e características de cada contexto impostas aos humanos e às máquinas são fatores ativos. No trabalho sobre as dinâmicas da inovação na Linha 4-Amarela do metrô de São Paulo, se observamos uma situação estável em que a automação integral da condução foi implementada com algum sucesso, encontramos igualmente *tensões*, reais ou potenciais. À medida que as tecnologias digitais deslocam as antigas e também os humanos, ou mesmo se colocam em seu lugar, vemos como um tipo de *desmaterialização* do ambiente do metrô e certos *imperativos materiais* convergem, configurando uma dinâmica particular nesse *ambiente maquinico*.

Referências

- ABU-LUGHOD, L. 1991. Writing Against Culture. FOX, Richard G. (Org.), *Recapturing Anthropology: working in the present*. Santa F (NM), School of American Research Press.
- AKRICH, M. Comment décrire les objets techniques? *Techniques et Culture*, 9, p. 49-64.

^[13] Componentes tecnológicos ou de outra ordem, como “um tipo de administração” (Hughes, 1987, p. 74) podem se constituir em “*reverse salients*”. A expressão é originalmente militar, referindo-se à linha de frente que, num combate, é retida em razão de forte resistência do inimigo (Hess, 2007, p. 74).

- . 2006. La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques. In: M. AKRICH; M. CALLON; B. LATOUR (org.), *Sociologie de la traduction: textes fondateurs*. Paris: Presses des Mines, p. 109-134.
- CAIAFA, J. 2013. *Trilhos da cidade: viajar no metrô do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Editora 7Letras, 388 p.
- . 2014. Dinâmicas da experiência de automatização integral da condução no metrô de Paris. *Contemporânea, Revista de Comunicação e Cultura*, (12)03: 595-613.
- . 2015. Automação e agência humana na Linha 4-Amarela do metrô de São Paulo. *Galáxia*, (29): 83-95.
- . 2016. O metrô de São Paulo e o problema da rede. *Contemporânea, Revista de Comunicação e Cultura*, 14(2): 150-170.
- . 2017. Automação, comunicação e vigilância no metrô de São Paulo. *Galáxia*, (1)36: 159-171.
- . 2019. Sobre a etnografia e sua relevância no campo da comunicação. *Questões Transversais. Revista de Epistemologias da Comunicação*, (7)14: 37-46.
- BIJKER, W. E.; LAW, J. 1992. General Introduction. In: W. E. BIJKER; J. LAW (org.), *Shaping Technology/Building Society*. Cambridge, The MIT Press: 1-14.
- CALLON, M. 2006a. Pour une sociologie des controverses technologiques. In: M. AKRICH; M. CALLON; B. LATOUR (org.), *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris, Presses des Mines, p. 135-157.
- . 2006b. Sociologie de l'acteur réseau. In: M. AKRICH; M. CALLON; B. LATOUR (org.), *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*. Paris, Presses des Mines, p. 267-276.
- CLIFFORD, J. 1981. Fieldwork, reciprocity and the making of ethnographic texts. *Man: The Journal of the Royal Anthropological Institute*. New series, (15): 518-532.
- . MARCUS, G. E. (org.). 1986. *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography*. Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 305 p.
- DELEUZE, G. 1991. *Foucault*. São Paulo, editora brasiliense, 142 p.
- ; GUATTARI, F. 1980. *Mille Plateaux: capitalisme et schizophrénie*. Paris, Les Éditions de Minuit, 645 p.
- G1. 2015. Corte de energia afeta Linha 4 do metrô de São Paulo. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/01/corte-de-energia-afeta-linha-4-do-metro-e-bairros-de-sp-veja-relatos.html>. Acesso em: 8 de julho de 2020.
- GAGLIO, G. 2011. *Sociologie de l'innovation*. Paris, Presses Universitaires de France, 126 p.
- HESS, D. J. 2007. *Alternative Pathways in Science and Industry: Activism, Innovation, and the Environment in an Era of Globalization*. Cambridge and London, The MIT Press, 341 p.
- HUGHES, T. P. 1987. The Evolution of Large Technological Systems. In: W. E. BIJKER; T. P. HUGHES; T. J. PINCH, (org.). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, MA, The MIT Press, p. 51-82.
- LATOUR, B. 1991. Transférer les projets dans la réalité. In: D. CHEVALIER (org.), *Savoir faire et pouvoir transmettre: transmission et apprentissage des savoir-faire et des techniques*. Paris, Ed. de la Maison des sciences de l'homme, p. 151-165.
- . 1992. Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In: W. E. BIJKER; J. LAW (org.), *Shaping Technology/Building Society*. Cambridge, The MIT Press, p. 225-258.
- . 1994a. *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro, editora 34, 143 p.
- . 1994b. De l'humain dans le technique. Entretien avec Bruno Latour. In: F. BAYLE et al (org.). *L'Empire des techniques*. Paris, Éditions du Seuil, p. 167-179.
- . 2005. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. New York, Oxford University Press, 313 p.
- LAW, J.; CALLON, M. 1992. The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Objects. In: W. E. BIJKER; J. LAW (org.), *Shaping Technology/Building Society*. Cambridge, The MIT Press, p. 21-52.
- LOBEL, F.; AMÂNCIO, T. 2017. Panes disparam em linhas novas do metrô. Folha de S. Paulo, Cotidiano, B1. São Paulo, 27 out.
- MISA, T.J. 1992. Controversy and Closure in Technological Change: Constructing "Steel". In: W. E. BIJKER; J. LAW (org.), *Shaping Technology/Building Society*. Cambridge, The MIT Press, p. 109-139.
- MANUAL DE PARCERIAS Público Privadas — PPPs. Disponível em: http://download.rj.gov.br/documentos/10112/167695/DLFE-32801.pdf/manual_PPP.pdf. Acesso em: 8 de julho de 2020.
- RABINOW, P.; MARCUS, G. E. 2008. *Designs for an Anthropology of the Contemporary*. Durham, Duke University Press, 140 p.
- TOLEDO, L. F. V. 2013. *PPP no Estado de São Paulo: estruturas e impacto no orçamento*. São Paulo, SP. Artigo (Mestrado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 24 p.
- TYLER, S. A. 1986. Post-Modern Ethnography: From the

- Document of the Occult to Occult Document. In: J. CLIFFORD; J. E. MARCUS (org.). 1986. *Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography*. Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, p. 122-140.
- VARELA, F. 1995. *Sobre a competência ética*. Lisboa, edições 70, 104 p.
- VILLOUTREIX, F. 1990. *Modalités d'étude, de conception et d'introduction de systèmes intégrés d'automatismes*. Tese (Doutorado). École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 339 p.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. 2002. O nativo relativo. *Mana*, (8) 1:1-19.