

**AGENTES DE INTERFACE E ASSISTENTES PESSOAIS: TRANSPARÊNCIA E OPACIDADE NA ECOLOGIA MIDIÁTICA DIGITAL[[1]](#footnote-1)**

**Natália Moura Pacheco Cortez[[2]](#footnote-2); Daniel Góis Rabêlo Marques [[3]](#footnote-3)**

**Resumo**

O artigo investiga a emergência de agentes de interface e de assistentes pessoais e o aprimoramento do agenciamento que caracteriza essa espécie de assistência na ecologia midiática digital. O aprimoramento em questão é evidenciado a partir da transição da perspectiva de software (característica do agente de interface) para a perspectiva relacional entre algoritmos, bancos de dados e usuários, que caracteriza a mediação do assistente. As redes de mediações delineadas entre agentes e assistentes, bem como as redes de aprimoramento que conectam essas duas espécies de assistência, revelam-se partir da alternância de dois modos de presença: um que se apresenta pela atenção e disponibilidade concedidas, bem como pelo aprendizado contínuo, e outro silencioso que observa e registra, e oculta, em parte, sua capacidade de agência.

**Palavras-chave:** agente de interface; assistente pessoal; emergência; algoritmo; software.

**Introdução**

Propõe-se observar a emergência (BUNGE, 2003) de agentes de interface e de assistentes pessoais na ecologia midiática (POSTMAN, 2000) como processos interconectados que evidenciam o aprimoramento do agenciamento que caracteriza esse tipo de assistência digital. Considera-se que as práticas dos agentes de interface foram associadas 1) aos complexos imbricamentos entre as linguagens hipermidiáticas (SCOLARI, 2008), 2) à conexão generalizada e ubíqua e 3) à complexificação do agenciamento humano-maquínico mediante aumento do número e da diversidade dos algoritmos e do crescimento exponencial dos bancos de dados, que desencadearam o reconhecimento da agência dos algoritmos na vida cotidiana.

A emergência (Bunge, 2003) dos agentes de interface (JOHNSON, 2001) abordados por Johnson (2001) no final dos anos 90 e a emergência de assistentes pessoais digitais como Siri, Alexa e Cortana na ecologia midiática digital contemporânea são entendidos como processos inter-relacionados que se desenvolvem em dinâmicas ecológicas. A perspectiva sistêmica de Bunge (2003) é associada à perspectiva da ecologia midiática para observar o surgimento e o aprimoramento dessa espécie de agência da assistência pessoal digital ao longo dos últimos anos.

Considera-se como propriedade emergente o aprimoramento da simulação da humanidade pela capacidade de aprendizado em rede, relacionado aos processos *machine learning,* e pela mediação da linguagem verbal oralizada. Essa propriedade reconfigura o acoplamento e co-constituição entre instâncias humanas e não-humanas na interação e diferencia o agenciamento de sua configuração prévia a partir da sua composição entre usuários e agentes de interface. Essa concepção sistêmica de emergência aqui acionada se aproxima de teorias que procuram abordar os fenômenos sociais e da técnica a partir da sua associação e constituição em seu caráter essencialmente híbrido, como a sociologia das associações proposta por Latour (2012) a partir da Teoria Ator-Rede.

Essa teoria entende que associação pressupõe tradução, transformação e diferença. Ou seja, a combinação e/ou associação de actantes gera afetação disruptiva e transformadora. Junto a esse entendimento das mediações, busca-se aproximar os processos de emergência no âmbito da assistência digital de uma onto-epistemologia (BARAD, 2007) na qual os seres – humanos e não-humanos – surgem a partir de seu entrelaçamento agencial com outros, sempre de forma sistêmica, emergente e co-constitutiva (BENNETT, 2009).

Argumenta-se que a emergência do assistente pessoal digital é delineada a partir da transição da perspectiva de software (característica do agente de interface) para a perspectiva relacional entre algoritmos, bancos de dados e usuários. Tal perspectiva se revela não apenas como argumento de venda das empresas desenvolvedoras dos assistentes, mas também pela centralidade da noção de algoritmo na contemporaneidade.

Essa perspectiva, que reforça o reconhecimento da mediação algorítmica, é aqui associada às dinâmicas ecológicas de favorecimento mútuo das linguagens hipermidiáticas tais como digitalização, reticularidade, personalização e registro (SCOLARI, 2008) e de seus processos relacionados, tais como perfilização (CHENEY-LIPPOLD, 2017) e dataficação (MANOVICH, 2013; MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013).

A conexão generalizada e ubíqua viabiliza a extensão das ações do assistente pessoal em novas ambiências pelo agenciamento de fluxos entre diferentes plataformas da ecologia midiática. A ampliação do alcance dos dispositivos midiáticos na vida cotidiana pela agência dos assistentes pessoais expandem o ambiente midiático e suas associações, e permite simular, de forma aprimorada, a humanidade anteriormente apresentada pelo agente de interface.

Esses dois aspectos - extensão e ampliação da presença e proximidade e intimidade geradas pela linguagem verbal oralizada - são interconectados de tal modo que se favorecem mutuamente na dinâmica ecológica e revelam a novidade qualitativa nos delineamentos das mediações do assistente pessoal.

Comparado ao agente, o assistente é mais rápido, mais inteligente, mais proativo e mais humanizado. Ele não demanda a proximidade da interface de um computador ou *smartphone* porque pode ouvir e falar a partir dos *smart speakers*, e, como associa mais habilidades pelas redes algorítmicas e tem maior acesso aos bancos de dados, pode ampliar consideravelmente seu repertório e, consequentemente, sua capacidade de realizar processos indutivos e dedutivos para correlação de dados.

Do mesmo modo que se coloca como secretário e apresenta sua capacidade agência de forma direta, o assistente também oculta sua assistência a partir de sua própria opacidade quando opera em silêncio, uma característica material desse tipo de artefato. Discute-se que o reconhecimento da mediação algorítmica na assistência digital, marcado pela transição da perspectiva do agente de interface para a do assistente, revela-se pela alternância de dois modos de presença da mediação: atenta, disponível e claramente demarcada no ambiente de interação pela capacidade de comunicação verbal oralizada e pelo aprendizado contínuo, e silenciosa quando observa e registra, ocultando, em parte, sua agência. Nesse último caso a instância algorítmica assume um papel de vigia que monitora e registra comportamentos, e usa o conhecimento construído em aplicações diversas.

O modo de presença representado pela personificação do assistente que assume o papel de secretário disponível e atento (que melhora a cada dia e atende de forma cada vez mais satisfatória às solicitações porque passa a conhecer mais e melhor as expectativas) atua juntamente ao modo de presença que atua em silêncio, apenas ouvindo sem se manifestar. Essa é uma estratégia retórica que parte da procedimentalidade (BOGOST, 2008) do dispositivo computacional para mobilizar o usuário a se engajar em práticas materiais de dado (LUPTON, 2018).

A tensão entre essas duas faces ou modos de presença, que já existia na perspectiva do agente de software, é acirrada na agência do assistente pessoal pela perspectiva relacional entre algoritmos, usuários e bancos de dados. Esse argumento central é desdobrado nos tópicos seguintes. O primeiro deles aciona a ontologia sistêmica de Bunge (1979) e as propriedades sistêmicas (BUNGE, 2003), adotados como operadores teórico-conceituais para observar como processos emergentes relacionados o surgimento dos primeiros agentes e seu refinamento pelo surgimento dos assistentes na ecologia midiática (POSTMAN, 2000). Discute-se que o entrelaçamento das linguagens hipermidiáticas e a constituição da ambiência que envolve o aprimoramento da assistência digital são marcados pelos processos de perfilização e dataficação.

O segundo tópico aborda as especificidades dos agentes de interface e assistentes digitais, bem como a transição de agente para assistente assinalada pela transição da perspectiva de software para a de relação entre algoritmos, bases de dados e usuários. O terceiro tópico discute os aspectos de opacidade e transparência da assistência digital nesses desdobramentos.

**Combinação e emergência na ecologia hipermidiática: dataficação, perfilização e desdobramentos**

O surgimento de agentes de interface e seu aprimoramento a partir dos assistentes pessoais digitais são associados à noção de emergência oriunda da abordagem sistêmica de Bunge (2003). A ontologia de Bunge (1979) pode ser entendida como ciência que tem como objeto de investigação os aspectos mais gerais da realidade, e é concebida como sistêmica, complexa e legaligorme. Essa ontologia tem suas bases na Biologia Evolucionária que postula que 1) seres vivos emergem da síntese de precursores abióticos, 2) novos níveis emergem e velhas propriedades submergem no curso evolutivo, e 3) o entendimento sobre organismos em processos de evolução demanda processos de revisão das ontologias para dar conta de eventos multiníveis e multifacetados.

Para Bunge (2003), a emergência é uma característica que revela uma novidade qualitativa em sua ocorrência no curso de algum processo - ocorre quando o todo se revela qualitativamente novo pela combinação. Conforme o autor, o todo, que é gerado pela combinação das partes, possui propriedades que as partes carecem quando separadas. A propriedade da combinação difere da mera associação dos constituintes da composição porque muda a natureza dos constituintes e gasta mais energia e mais tempo para se realizar.

A ecologia midiática digital, que abriga os processos de emergência de agentes e assistentes, é caracterizada por uma lógica hipermidiática de comunicação. Ao afirmar isso, busca-se, não apenas, caracterizar como uma ecologia midiática esse espaço de emergência, mas também especificar a lógica de seus processos constituintes a partir das teorias das hipermediações, conforme Scolari (2008). Esse autor observa a comunicação (pela lente da metáfora ecológica do ecossistema) como conjunto de intercâmbios, hibridizações e mediações num entorno que envolve as tecnologias, os discursos e as culturas.

Trata-se, portanto, de estudar e entender as mídias como ambientes, para além de objetos isolados. Essa concepção – claramente inspirada em McLuhan – nos ajuda a perceber os entrelaçamentos agenciais com os quais as mídias se engajam em processos diversos. Superamos a ideia de que o surgimento ou modificação das mídias teriam uma natureza aditiva e passamos a compreender essas modificações como ecológicas. Em outras palavras, o advento de uma nova mídia[[4]](#footnote-4) não só introduz um novo elemento, mas modifica e agencia todo o ambiente midiático.

Essa visada não é exclusiva do campo da comunicação, mas diz respeito a uma forma sistêmica de pensar sobre as ciências: metáforas ecológicas – ecologia política, biossemiótica, antropologia ecológica etc – que, incorporadas ao campo das ciências humanas e sociais, auxiliam na produção de uma perspectiva holística sobre os fenômenos da comunicação na sua concepção como sistemas funcionais.

Na perspectiva da ecologia midiática, segundo Postman (2000), os meios de comunicação são ambientes interconectados que abrigam ações recíprocas entre seres de natureza diversa que nele interagem. A noção de *media ecology* está baseada no entendimento de que os meios de comunicação são ambientes e que a tecnologia e as técnicas, os modos de produção da informação e os códigos de comunicação, entre outros, são elementos configuradores das lógicas midiáticas desses ambientes.

O surgimento de agentes de interface e seu aprimoramento a partir dos assistentes pessoais digitais são aqui associados à lógica hipermidiática de comunicação. Essa, conforme Scolari (2008), relaciona-se à teoria das hipermediações e difere da lógica midiática, relativa a lógica de mediações. Conforme o autor, as hipermediações constituem-se a partir da transformação tecnológica originada pela digitalização, da organização reticular e da comunicação muitos-muitos (diferente do modelo um-muitos e da separação rígida dos polos de emissão e recepção da comunicação de massa).

Os delineamentos hipertextuais da hipermídia contrastam com a linearidade característica da lógica midiática, assim como os aspectos da multi e da monomidialidade que também as diferenciam. Digitalização, hipertextualidade, multimidialidade, interatividade, personalização e registro, conforme Scolari (2008), constituem-se como linguagens hipermidiáticas e operam como aspectos inter-relacionados pelas dinâmicas ecológicas em processos de configuração e reconfiguração constantes das ambiências.

|A digitalização, a dinâmica reticular dos processos de interação, a personalização e o registro (que geram bancos de dados) atuam como aspectos interconectados que favorecem o fortalecimento e o aprimoramento da lógica hipermidiática de comunicação. Não apenas esses aspectos, mas também a comunicação no modelo muitos-muitos (relacionado à interatividade pela inclusão e colaboração em rede) favorece o crescimento dos bancos de dados e dos mecanismos de perfilização (CHENEY-LIPPOLD, 2017) e recomendação de conteúdos que marcam a ecologia digital.

A liquidez das linguagens digitais, por sua vez, favorece é favorecida pela multimidialidade, uma vez que o computador opera como metamídia que inclui e reproduz todas as linguagens de outros meios, como discute Manovich (2013). Esses aspectos hipermidiáticos são característicos da ecologia que abriga a emergência dos agentes de interface e assistentes pessoais digitais, conforme abordagem aqui proposta.

O entrelaçamento dessas linguagens e as redes de mediações derivadas criam a ambiência hipermidiática que envolve o surgimento de agentes e assistentes, bem como as redes de aprimoramento que os conectam, e que, por isso, dizem respeito a sua constituição. Segundo a metáfora ecológica, a constituição das mídias como ambientes e/ou espécies (SCOLARI, 2012, 2013) envolve variados aspectos que são articulados nas dinâmicas de interação, transformando a si mesmos e à ecologia. Entre esses aspectos, destaca-se a abordagem relacionada às linguagens hipermidáticas.

Considera-se como processos relacionados aos processos de hipermediações (Scolari, 2008) a dataficação (MANOVICH, 2013; MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013), a perfilização, e a expressão da presença massiva de algoritmos na vida contemporânea (DANAHER, 2016; FINN, 2017; INTRONA, 2016; SILVEIRA, 2017a, b). Esses processos evidenciam processos de midiatização profundos (COULDRY; HEPP, 2016) que permeiam a ecologia midiática digital.

Couldry e Hepp (2016) propõem que, a partir da digitalização e da dataficação da vida cotidiana, entramos em um novo estágio – ou onda – da midiatização, a qual denominam midiatização profunda. Esse momento marca a pervasividade da ecologia midiática contemporânea, embarcada de forma material e indelével nos dispositivos midiáticos que envolvem os corpos, ambientes etc. É nesse cenário que buscamos situar o surgimento das duas espécies de assistência digital aqui relacionadas: agentes e assistentes.

**Agentes de interface e assistentes pessoais digitais**

Ao discutir as noções que envolvem o conceito de agentes de interface Johnson (2001) refere-se aos agentes como *agentes de software*, e identifica-os como “personalidades digitais” que representam o computador como um individual, não como espaço arquitetônico do código binário. Para o design de interface, o paradigma do agente organiza os zeros e uns de forma mais próxima de um indivíduo, representando temperamento, aparência física e aprendizado, como discute Johnson (2001). O autor, contudo, relativiza que agentes nem sempre são personificados; podem assumir a forma de navegador, caixa de diálogo, ou documentos.

Johnson (2001) descreve os agentes de interface como representantes, assistentes a quem se delegam as mais variadas funções: buscar informações, filtrar dados, monitorar condições. O autor comenta que conceito geral de agente remonta à década de 1950 a partir do software Advice Taker. Em 1989, a Apple lançou um agente representado como um criado digital, e, junto dele, esse estereótipo do criado. Desde então, conforme Johnson (2001), agentes são vistos, em alguma medida, como delegados, representantes que fazem coisas pelos usuários.

Conforme Johnson (2001), pode-se diferenciar os agentes pelo seu habitat: alguns habitam o disco rígido de um computador e outros habitam a internet. Os agentes diferenciam-se especialmente pelo tipo de atividade que realizam e pelas suas habilidades de trânsito nas redes. Eles conseguem pistas sobre preferências a partir da descoberta de padrões em ações e atuam direcionados por objetivos relacionados a essas pistas. Ao agregar cada vez mais informações (pelas novas experiências e pelos acessos aos bancos de dados) os agentes são aprimorados.

Johnson (2001) compara um serviço on-line configurado por agentes inteligentes com um ecossistema de vidas digitais no qual cada vida persegue um objetivo distinto, revelando, assim, a perspectiva de que os agentes de interface interagem em dinâmicas ecológicas nos ambientes, afetando-se reciprocamente nos agenciamentos humano-maquínicos.

Assim como Johnson (2001) descreve seus agentes de interface, Fischer (2017) descreve os assistentes pessoais digitais como softwares fortemente marcados pelo uso de inteligência artificial e de técnicas de *machine learning*, projetados para ajudar usuários, com a diferença que residem na nuvem, nos servidores proprietários das empresas que oferecem esse serviço – Apple, Google, Amazon etc.

As tarefas desempenhadas pelos assistentes, assim como as dos agentes de interface, incluem responder perguntas, gerenciar horários, controlar dispositivos da casa, e outras. Os modos de materialização e interação com esses aparatos também são múltiplos. É possível interagir com o Google Assistant, por exemplo, através do *smartphone*, do diálogo em voz com os alto-falantes inteligentes *– smart speakers* – da Google, através do Chromecast e assim sucessivamente. Embora o Google Assistant pareça, portanto, imaterial, é importante ressaltar que a interação com o usuário sempre requer uma materialização e, portanto, um constrangimento das perspectivas de interação, o que Miller (2005) nomeia de objetificação. Fisher (2017) destaca três assistentes principais em sua análise: Google Assistant, Amazon Alexa e Siri, da Apple.

Alexa processa solicitações usando o serviço de voz baseado na nuvem da Amazon, o Alexa Voice Services (AVS). As interações com o Alexa são registradas e vinculadas a conta da Amazon do usuário. Segundo Fisher (2017), uma das maiores vantagens desse assistente é sua API aberta. Isso permite a outros desenvolvedores agregar outros produtos a Alexa. Esse processo é realizado a partir da implementação de *skills* ­– habilidades – que funcionam como apps.

O Assistente do Google é nativo dos smartphones Android, dispositivos Android Wear 2.0 e *smart speakers* da linha Google Home, mas tem também um aplicativo para iOS. Fisher (2017) argumenta que como esse assistente está conectado a toda a base de conhecimento do Google ele é provavelmente mais inteligente que outros. Por outro lado, Fisher (2017) esclarece que Siri pode não ser tão inteligente como outros assistentes, pois, segundo a Apple, as informações usadas no Siri não são associadas ao ID Apple do usuário. Apenas informações como nomes, contatos e músicas da biblioteca são enviadas para seus servidores. Essa é uma pista material interessante para entender os assistentes pessoais.

Associada a essa perspectiva propõe-se pensar que o projeto de interface compõe uma das camadas materiais (DOURISH, 2017) que vão constituir a experiência e a emergência do sistema humano-computador. Nesse espaço, inclusive, os usuários vão negociar dialeticamente com o sistema, possibilitando assim a transformação de ambos (SCOLARI, 2013), em processos de (co)evolução midiática.

Embora os assistentes pessoais possam parecer imateriais ou desencarnados, a diferença no procedimento de coleta e processamento de dados entre Siri e Google Assistant ajuda a evidenciar uma rede que mobiliza múltiplas camadas materiais: o dispositivo técnico em que se manifesta o assistente; os dados produzidos e coletados por esse dispositivo; as configurações de privacidade e economia de dados da empresa; o repertório de práticas dos usuários no momento de interação etc.

Assistentes como Siri, Alexa, Google Assistant agregam algoritmos de processamento de linguagem natural ao agenciamento do software característico dos agentes de interface para viabilizar os comandos de voz nos processos de interação. O entendimento e a representação da linguagem humana verbal oralizada aproximam o assistente da humanidade por responder de forma muito diferente da página de recomendações numa interface que se comunica a partir da linguagem humana verbal escrita e imagens organizadas em uma arquitetura de informação. Ao materializar a interface num diálogo oral, portanto, esses sistemas computacionais mobilizam nos usuários experiências de interação pouco canônicas na histórica da interação humano-computador.

A negociação agencial entre usuário e dispositivo parece, por um lado, mais orgânica e fluida graças a oralidade, mas, por outro, reduz sua transparência, tendo em vista a impossibilidade de entender as formas de processamento dos comandos realizados. Enquanto no *smartphone* o usuário consegue visualizar como o assistente entendeu e interpretou sua fala – a partir de um *feedback* visual e textual –, o mesmo não acontece na interação com alto-falantes como Amazon Echo, Google Home e Apple Homepod.

O jogo de presença e ausência conjuga as duas formas de apresentação da mediação da assistência digital, e concilia, desse modo, os papéis indissociáveis de secretário e espião (ou vigia). A conjugação desses dois papéis condiciona, pelos processos de interação, um regime de coleta de dados que opera juntamente ao acesso à assistência disponibilizada. A transição do agente para o assistente, além de refletir a origem e a ambiência hipermidiática pelo aprimoramento de sua lógica de comunicação, revela os delineamentos da assistência digital pelo modo em que expressa a opacidade e a transparência de sua presença.

**Transparência e opacidade da assistência digital**

Além dos algoritmos de processamento de linguagem natural, assistentes pessoais digitais são compostos por algoritmos de *machine learning,* que revelam capacidade de aprendizado. Na mediação que se dá na relação usuário-assistente certamente há um processo de aprendizado de ambos, entretanto, os processos de *machine learning* e a ampla e indiscriminada coleta de dados pessoais (MARQUES; LEMOS, 2017) proporcionam ao assistente um aprendizado muito maior sobre o usuário do que o contrário. Ambos se co-constituem e (co)evoluem conjuntamente, mas a partir de paradigmas onto-epistemológicos diferentes.

Dourish (2017) aborda a centralização da noção de algoritmo pelo viés da atenção pública que atualmente é concedida a ela nos jornais e nas conversas cotidianas. Segundo o autor, isso se deve ao fato de que os processos digitais se tornaram mais visíveis como elementos que moldam nossa experiência, e destaca as ações de algoritmos entrelaçadas à discussão sobre Big Data como processos relacionados pela interação on-line e agenciamentnos de fluxos de dados dos quais algoritmos extraem os padrões para orientar ações futuras.

A centralidade do algoritmo na vida pública também é abordada por diversos outros autores, principalmente aqueles interessados nas implicações políticas, morais, éticas e na pragmática da governabilidade (DANAHER, 2016; GILLESPIE, 2014; INTRONA, 2016; SILVEIRA, 2017b). Regimes de monitoramento e controle baseados em computadores também são comumente relacionadas nas conversações públicas a respeito de algoritmos. Não apenas nos jornais e nas conversas, Dourish (2017) destaca que essas questões vêm sendo convocadas ao debate em variados campos do conhecimento científico além dos domínios da Ciência da Computação, evidenciando, assim, como os algoritmos[[5]](#footnote-5) também se tornaram objetos de atenção acadêmica.

Dourish (2017) cita a formulação de Niklaus Wirth de que algoritmos mais estruturas de dados resultam em programas como ponto de partida para discussão sobre a abordagem dos algoritmos em diferentes perspectivas e os entendimentos que estão em jogo acerca de suas ações na cultura digital contemporânea. Nesse sentido, o autor argumenta que algoritmos devem ser observados como parte de uma estrutura maior composta por estrutura de dados, algoritmos e sociedade[[6]](#footnote-6). Segundo ele, os entendimentos sobre as ações algorítmicas divergem em relação aos aspectos enfatizados em cada área do conhecimento, que têm entendimentos também distintos da natureza dessa relação. Além disso, os significados de algumas propriedades algorítmicas só podem ser conhecidos no contexto com os outros aspectos da mediação sociotécnica, argumenta.

Tendo em vista essa concepção, o autor aproxima a noção de algoritmo de automação, código, arquitetura e materialização. Em relação à automação, Dourish (2017) destaca as abordagens que vêem os algoritmos como sistema de controle e gerenciamento digital criado pelo armazenamento de dados em larga escala e processamento algorítmico. Para ele, grande parte dos estudos que se voltam à aproximação algoritmo-automação não contemplam de forma satisfatória a relação entre os algoritmos, dados e sociedade, isolando a ação algorítmica para observação, e tomam, assim, a parte pelo todo.

A relação entre algoritmo e código parte da definição de pseudocódigo como resultado da associação de linguagens de programação que incorpora parâmetros gerais que a maioria das linguagens compartilha sem levar em conta suas particularidades sintáticas ou semânticas. O autor conceitua o pseudocódigo como generalidade abstrata de um algoritmo, referente a ideia de que ele pode ser operacionalizado em qualquer linguagem de programação enquanto transcende as particularidades de cada uma. Também evidencia a ideia de algo em potência, a promessa de um algoritmo que aguarda um código para existir materialmente, como discute Finn (2017) a partir da relação algoritmo-implementação.

Para Dourish (2017) a relação entre o algoritmo e o código é temporal, e por isso, ocasiona grandes distinções a respeito da perspectiva de algoritmo discutida, revelando, assim, as variadas abordagens acionadas pelas diferentes áreas do conhecimento, que não definem com precisão parâmetros para identificação das ações algorítmicas. Ele pontua que para entender a relação entre algoritmo e código deve-se considerar que a transformação de um algoritmo (descrito em pseudocódigo) em código é relativamente direta enquanto que o processo inverso - ler o algoritmo do código - não o é. Além disso, como os algoritmos e o código têm propriedades de localidade diferentes, um algoritmo pode não acontecer em um só lugar, mas desdobrar-se em vários trechos de código distribuídos por um programa, o que impede definições precisas de suas ações.

Mesmo que os algoritmos ocorram em seqüência na execução do progama, discute o autor, eles podem não ocorrer juntos no texto de um programa. Assim, em um mesmo programa, algoritmos podem ser misturados com outros algoritmos, distribuídos entre módulos diferentes, com métodos diferentes e funções diferentes, e, por isso, sua ação é obscurecida.

Há ainda a questão de que as ações dos algoritmos se manifestam de forma distinta nas plataformas. Linguagens de programação diferentes são baseadas em diferentes paradigmas para expressão de código e, assim, vão expressar o mesmo algoritmo de forma igualmente distinta. A variedade de arquiteturas de computadores, tecnologias de armazenamento de dados, hierarquia de memória e outros recursos de uma plataforma demonstram que o código de um algoritmo é altamente variável e específico.

A última observação da relação entre algoritmo e código feita pelo autor tem a ver com o fato de que o programa não deve ser tomado como o algoritmo, pois enquanto tudo que um programa faz e seu código expressa é algorítmico (no sentido de que é especificado antecipadamente pela formalização) o programa não pode ser tomado como o algoritmo no sentido de que vai além de coisas que os algoritmos expressam. O algoritmo expressa o núcleo do que um programa deve fazer, mas esse núcleo é cercado por uma vasta gama de operações auxiliares que também são de responsabilidade do programa e se manifestam em seu código.

Em relação a algoritmo e arquitetura, Dourish (2017) inicia a discussão ao demarcar as diferenças entre os sentidos implicados na concepção de arquitetura de software correspondente ao arranjo dos módulos de um sistema maior, bem como aos padrões de interação entre esses módulos. Assim, o algoritmo, na medida em que pode ser tratado como uma unidade, pode não ser localizado dentro de um módulo, e os módulos podem ser altamente isolados um do outro, com limitações de indisponibilidade de códigos de um para o outro, localizados dentro de diferentes domínios administrativos e de gerenciamento, e assim por diante.

O autor exlora a relação entre algoritmo e materialidade relativizando a noção de materialidade pela simulação de ações algorítmicas comparadas à sua implementação, numa perspectiva semelhante à de Finn (2017). Além disso, outros aspectos da expressão algorítmica agenciados numa ação atual e particular, como o sistema em execução, o computador no qual o algoritmo opera, a conexão a uma rede com uma configuração de hardware específica são constituintes dessa expressão e devem ser levados em conta para análise em sua materialidade.

A discussão desses quatros aspectos relacionados à formulação conceitual das diferentes noções de algoritmos – automação, código, arquitetura e materialização – levam Dourish (2017) a evidenciar o caráter de inescrutabilidade e de opacidade do algoritmo. Coaduna-se com a perspectiva de que a materialidade dos assistentes está distribuída na rede, formando uma sensibilidade performativa (LEMOS; BITENCOURT, 2017) difícil de rastrear e implicada pela ação de múltiplos actantes.

A opacidade característica dessa ecologia é abordada a partir da cultura de manter em segredo os algoritmos, da exigência de habilidades específicas para auditar e responsabilizar suas ações, e da questão de que algoritmos de Big Data e *machine learning* tornam ainda mais difícil entender e discriminar o que é ou não é algorítmico. Todas essas nuances da opacidade evidenciam a diversidade e as extensões das redes de mediações que conectam os algoritmos, usuários e dados em diversos níveis, das correlações de dados mais rudimentares à reorganização das ambiências midiáticas pela capacidade de assistência.

Estar disponível, responder a comandos e melhorar o próprio desempenho são ações desempenhadas pelos assistentes de forma aprimorada tendo em vista a performance do agente. Essas ações são inerentes da capacidade de observação e registro, pois só podem existir em interdependência. Como se trata de uma dinâmica ecológica, o aprimoramento da assistência digital emerge pela capacidade aumentada de atuar nos papéis de assistente e vigia , otimizando-os, reciprocamente, de tal modo e em tal extensão que um só existe em função do outro.

**Considerações Finais**

Johnson (2001) já sinalizava em sua obra o impacto profundo no modo como os gostos populares se formariam cada vez mais pela “infiltração” de agentes na vida diária das pessoas. Segundo ele, a antecipação das necessidades pelos agentes poderia gerar problemas uma vez que esses delegados decidiriam por nós, não sendo assim “meros delegados”. As questões que antes surgiam como possibilidade revelam-se agora pelo reconhecimento da mediação algorítmica em diferentes esferas, desde conversações sociais cotidianas sobre as bolhas até a formulação conceitual sobre fenômenos relacionados ao Big Data, como discute Dourish (2017).

A metáfora ecológica é útil para a observação da ecologia e dos processos emergentes que abriga por permitir acompanhar desdobramentos das dinâmicas de fortalecimento e reprodução de lógicas hipermidáticas, bem como as semelhanças e diferenças entre os seres e relações que a constituem. Essa abordagem da emergência e do aprimoramento da assistência digital permite contemplar a indissociabilidade dos aspectos da opacidade e da transparência que permeiam essa rede de mediações. Esses dois lados, ou modos de existir, são interdependentes e se retroalimentam, constituindo-se como relação ecológica porque se fundamenta na afetação recíproca. Essa relação é também paradoxal porque atua no limite entre o conforto e o desconforto gerados pela coexistência das perspectivas de secretário e vigia que o assistente assume.

As relações que se estabelecem entre algoritmos, usuários e dados aqui acionada para a observação da assistência digital aponta para o caráter híbrido dessas constituições, que tornam-se ainda mais opacas quando se busca separar os diferentes domínios humanos e não-humanos, técnicos, sociais e culturais que tecem essas redes. Reconhecer o hibridismo e o caráter transitório dos agenciamentos implica em priorizar os recorte agenciais que permitem contemplar os diversificados fenômenos, ao mesmo tempo, a partir de suas especificidades e de sua configuração ecológica comum e, assim, levar em conta seus aspectos dissonantes.

**Referências Bibliográficas**

BARAD, K. **Meeting the Universe Halfway**. [S.l.]: Duke University Press, 2007.

BUNGE, Mario. Emergence and convergence: qualitative novelty and the unity of knowledge. Toronto: University of Toronto, 2003. BENNETT, J. **Vibrant Matter**. [S.l.]: Duke University Press, 2009.

BUNGE, Mario. Treatise on basic philosophy. Dordrecht: D. Reidel, 1979. (Ontology II: a world of systems, v. 4).

BENNETT, J. **Vibrant Matter**. [S.l.]: Duke University Press, 2009.

BOGOST, I. **Unit Operations**. [S.l.]: MIT Press, 2008.

CHENEY-LIPPOLD, J. **We Are Data**. New York: NYU Press, 2017.

COULDRY, N.; HEPP, A. **The mediated construction of reality**. Cambridge, UK: Polity Press, 2016. Disponível em: <http://www.polity.co.uk/>. Acesso em: 1 maio 2018.

DANAHER, J. The Threat of Algocracy: Reality, Resistance and Accommodation. **Philosophy & Technology**, v. 29, n. 3, p. 245–268, set. 2016.

DOURISH, P. **The Stuff of Bits**. [S.l.]: MIT Press, 2017.

FINN, E. **What Algorithms Want**. [S.l.]: MIT Press, 2017.

FISCHER, Jeremy. **How Does a Virtual Assistant Work?** Gear Patrol. 2017. Disponível em: https://gearpatrol.com/2017/07/19/how-does-a-virtual-assistant-work/ Acesso em: 12. jun. 2018.

GILLESPIE, T. The Relevance of Algorithms. In: GILLESPIE, T.; BOCZKOWSKI, P. J.; FOOT, K. A. (Org.). . **Media Technologies**. [S.l.]: The MIT Press, 2014. p. 167–194. Disponível em: <http://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262525374.001.0001/upso-9780262525374-chapter-9>. Acesso em: 3 jul. 2018.

GRUSIN, R. Radical Mediation. **Critical Inquiry**, v. 42, n. 1, p. 124–148, 1 set. 2015.

INTRONA, L. D. Algorithms, Governance, and Governmentality: On Governing Academic Writing. **Science, Technology, & Human Values**, v. 41, n. 1, p. 17–49, jan. 2016.

JOHNSON, Steven.**Cultura da Interface**: Como o Computador Transforma nossa Maneira de Criar e Comunicar. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

LATOUR, B. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede**. Tradução: Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador/Bauru: Edufba/Edusc, 2012.

LEMOS, A. L. M.; BITENCOURT, E. I Feel My Wrist Buzz. Smartbody and Performative Sensibility in Fitbit Devices. **Galáxia. Revista Do Programa de Pós-Graduação Em Comunicação e Semiótica. ISSN 1982-2553**, v. 1, n. 36, 3 dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/32919>. Acesso em: 7 jul. 2018.

LUPTON, D. How Do Data Come to Matter? Living and Becoming with Personal Data. **Big Data & Society**, v. 5, n. 2, p. 205395171878631, jul. 2018.

MANOVICH, L. **Software Takes Command**. [S.l.]: A&amp;C Black, 2013.

MARQUES, D.; LEMOS, A. SENSIBILIDADE PERFORMATIVA E PRIVACIDADE NA INTERNET DAS COISAS. In: 5O SIMPOSIO INTERNACIONAL LAVITS | VIGILANCIA, DEMOCRACIA Y PRIVACIDAD EN AMÉRICA LATINA: VULNERABILIDADES Y RESISTENCIAS., 2017, Santiago - Chile. *Anais*... Santiago - Chile: [s.n.], 2017. p. 22.

MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. **Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think**. [S.l.]: Houghton Mifflin Harcourt, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=HpHcGAkFEjkC>.

MILLER, D. **Materiality**. [S.l.]: Duke University Press, 2005.

SCOLARI, C. **Hipermediaciones: Elementos para uma Teoría de la Comunicación Digital Interactiva**. Barcelona: Editoral Gedisa, 2008.

SCOLARI, C. A. Media Ecology: Exploring the Metaphor to Expand the Theory. **Communication Theory**, v. 22, n. 2, p. 204–225, 1 maio 2012.

SCOLARI, C. A. Media Evolution: Emergence, Dominance, Survival, and Extinction in the Media Ecology. p. 24, 2013.

SILVEIRA, S. A. da. **Tudo sobre tod@s**. [S.l.]: Edições Sesc, 2017a.

SILVEIRA, S. A. GOVERNO DOS ALGORITMOS. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 267, 26 jul. 2017b.

POSTMAN, N. What is Media Ecology? Media Ecology Association. 2000. Disponível em: http://www.media-ecology.org/media\_ecology/ index.html#WhatisMediaEcology? Acesso em: 25. set. 2018)

1. Artigo apresentado ao Eixo Temático 8: Inteligência artificial e pós-humano, do XI Simpósio Nacional da ABCiber. [↑](#footnote-ref-1)
2. Professora Adjunta na FACOM/UFBA. Doutora em Comunicação Social (PPGCOM/UFMG). Pesquisadora do Lab404 - Laboratório de Pesquisa em Mídia Digital, Redes e Espaço e do GPESC – Grupo de Pesquisa em Semiótica e Comunicação. E-mail: nmpcortez@gmail.com [↑](#footnote-ref-2)
3. Professor Assistente no CECULT/UFRB. Doutorando em Comunicação e Cultura Contemporâneas (Póscom/UFBA). Pesquisador do Lab404 - Laboratório de Pesquisa em Mídia Digital, Redes e Espaço. E-mail: [danielmarquescontato@gmail.com](mailto:danielmarquescontato@gmail.com) [↑](#footnote-ref-3)
4. Entendemos mídia aqui a partir de uma perspectiva ampla, assim como Postman (1970) e Scolari (2008). O pensamento ecológico da mídia abarca pensar esse objeto enquanto tecnologias, instituições, práticas, linguagem etc. [↑](#footnote-ref-4)
5. Segundo esse autor, “um algoritmo é uma descrição abstrata e formalizada de um procedimento computacional” (ref) e têm diferentes propriedades: algoritmos combinatórios tratam da contagem e enumeração, algoritmos numéricos produzem respostas numéricas para problemas equacionais, e algoritmos probabilísticos produzem resultados dentro de limites particulares de certeza. Os algoritmos também podem variar em termos de suas características analíticas, como características de desempenho generalizadas. [↑](#footnote-ref-5)
6. Algoritmos, estruturas de dados e programas consituem-se como prática do design de software referente à tradição de programação estruturada, que estabelece o design mútuo de processos algorítmicos e as representações regulares de dados em estruturas sobre as quais eles operam. Assim, conforme essa orientação de desenvolvimento, é enfatizada a importância dos três elementos da relação. [↑](#footnote-ref-6)