

ALGORITMOS PARA JORNALISMO: O FUTURO DA PRODUÇÃO DE NOTÍCIAS

Algoritmos para periodismo: el futuro de la producción de noticias
Algorithms for journalism: the future of news work

_Carl-Gustav Linden

**TRADUÇÃO: GUILHERME MARTINS BATISTA
STEFANIA LUDESCHER SOUZA RICCIULLI**

SOBRE O AUTOR >

CARL-GUSTAV LINDEN >

Professor da Universidade de Helsinki, Finlândia

E-mail: carl-gustav.linden@helsinki.fi

SOBRE OS TRADUTORES >

GUILHERME MARTINS BATISTA >

Graduando em jornalismo pela FCL, Brasil

E-mail: martinsguibatista@gmail.com

STEFANIA LUDESCHER SOUZA RICCIULLI >

Mestre em Comunicação pela FCL, Brasil

E-mail: steludescher@gmail.com

Texto originalmente publicado no The Journal of Media Innovations, 4.1, 2017, com autorização do autor e do periódico.

RESUMO > RESUMEN > ABSTRACT >

As notícias geradas por software, às vezes chamadas de “jornalismo robô”, recentemente deram origem a preocupações de que a automação das notícias tornará os jornalistas redundantes. Esses argumentos seguem uma linha de pensamento determinista. Algoritmos escolhem informações para os usuários, mas também são o construto do processo e da prática social. O objetivo deste ensaio é explorar “a virada algorítmica” (Napoli, 2014) na produção de notícias. Com base em estudos de caso de três agências de notícias distintas, constatou-se que o impacto das notícias automatizadas é, em primeiro lugar, maior eficiência e satisfação no trabalho com a automação de tarefas de rotina monótonas e propensas a erros; segundo, automação de tarefas rotineiras de jornalismo, resultando em perdas de empregos de jornalistas; e terceiro, novas formas de trabalho que exigem pensamento computacional.

Palavras-chave: Práticas jornalísticas; jornalismo robótico; algoritmos; automação.

Resumen: Las noticias generadas por software, a veces llamadas “periodismo robot”, han suscitado recientemente la preocupación de que la automatización de las noticias hará que los periodistas sean redundantes. Estos argumentos siguen una línea de pensamiento determinista. Los algoritmos eligen información para los usuarios pero también son la construcción de procesos y prácticas sociales. El objetivo de este ensayo es explorar “el giro algorítmico” (Napoli, 2014) en la producción de noticias. Basado en estudios de casos de tres medios de noticias separados, se encontró que el impacto de las noticias automatizadas es, en primer lugar, una mayor eficiencia y satisfacción en el trabajo con la automatización de tareas rutinarias monótonas y propensas a errores; en segundo lugar, la automatización de las tareas rutinarias del periodismo resulta en la pérdida de trabajos de periodista; y tercero, nuevas formas de trabajo que requieren pensamiento computacional.

Palabras clave: Practicas periodísticas; periodismo robótico; algoritmos; automación.

Abstract: Software-generated news, sometimes called “robot journalism,” has recently given rise to concerns that the automation of news will make journalists redundant. These arguments follow a deterministic line of thinking. Algorithms choose information for users but are also the construct of social process and practice. The aim of this essay is to explore “the algorithmic turn” (Napoli, 2014) in news production. Based on case studies from three separate news outlets it is found that the impact of automated news is, first, increased efficiency and job satisfaction with automation of monotonous and error-prone routine tasks; second, automation of journalism routine tasks resulting in losses of journalist jobs; and third, new forms of work that require computational thinking.

Keywords: Journalistic practices; robotic journalism; algorithms; automation.

INTRODUÇÃO

Este artigo se baseou em um estudo exploratório sobre um desenvolvimento recente do jornalismo computacional: notícias geradas por softwares, em que milhares de matérias semelhantes são escritas automaticamente com base em grandes conjuntos de dados. O estudo apresenta, por meio de dados qualitativos, opiniões diversas coletadas em 24 entrevistas exploratórias com especialistas. O objetivo é juntar-se ao conjunto limitado de pesquisas sobre o impacto dos algoritmos na produção de conteúdo midiático, assim como compreender como tal fenômeno rompe com práticas e normativas fundacionais do jornalismo. Recentemente, as notícias geradas por softwares (chamadas equivocadamente de “jornalismo robótico”) passaram a ter destaque em razão de a automação das notícias poder tornar os jornalistas desnecessários. Tais argumentos seguem uma lógica determinista familiar aos sociólogos que pesquisam tecnologias, trabalho e organizações, já que a capacidade e os efeitos da tecnologia são condições essenciais para construção social, não se tratando de questões puramente técnicas (Grint & Woolgar, 1997, p. 165). Os algoritmos estão vinculados às máquinas inteligentes que escolhem informações para seus usuários, mas também a processos sociais que se legitimam no sistema (Gillespie, 2014). O objetivo deste artigo é explorar “a virada algorítmica” (Napoli, 2014a) nas operações existentes de notícias automatizadas a partir de uma perspectiva institucional frente à tecnologia e ao trabalho jornalístico.

São dois os problemas de pesquisa: 1) Como gestores, jornalistas e programadores que trabalham com inovações jornalísticas anteveem o futuro das notícias geradas por softwares? O que eles pensam sobre o papel do jornalista? 2) Como a automação pode ajudar jornalistas a atuar em formas mais avançadas de reportagem em vez de executar tarefas rotineiras e repetitivas?

Apresentamos três casos reais de automação de notícias. A inspiração para a análise é o enquadramento discursivo desenvolvido por Matthew Powers (2012), que aborda a relação entre o jornalismo e tecnologia. O impacto dos algoritmos pode: 1) ter aumentado a eficiência e a satisfação profissional por meio da automação de tarefas monótonas e propensas a erros; 2) ter resultado na queda do número de empregos na área em razão da automação do jornalismo, e; 3) resultar em novas possibilidades de atuação ainda não inventadas que demandarão um raciocínio computacional.

TECNOLOGIA E JORNALISMO

A tecnologia – combinação entre dispositivos técnicos e instruções que os fazem funcionar, como os softwares – foi, ao longo de séculos, um dos fatores chave para o desenvolvimento do jornalismo e da mídia (McLuhan, 2011; Örnebring, 2010; Pavlik, 2000; Powers, 2012). Além disso, as transformações tecnológicas que ocorreram de forma acelerada forçaram os jornalistas a atualizar suas técnicas (Örnebring, 2016). Pense em um passado recente, em que não existia acesso a fotocopiadoras, telefones celulares, internet, e-mail ou outros equipamentos digitais como câmeras e gravadores de voz nas redações. Imagine, então, de que forma as novas oportunidades trazidas pelas tecnologias transformaram a forma como o jornalismo interage com o mundo fora das redações, onde ferramentas processuais facilitaram a gestão de tarefas como edição, revisão, visualização e design do conteúdo.

Ao trabalhar em seu livro *Precision Journalism* nos anos sessenta, Philip Meyer buscava introduzir os métodos científicos das ciências sociais aos jornalistas. Já percorremos um longo caminho desde a primeira edição do livro (Meyer, 1973), em que sua principal ferramenta para o uso avançado de dados era a régua de cálculo. Ao publicar a edição seguinte, em 1979, Meyer já dava instruções aos jornalistas de como utilizar computadores. Ainda assim, os softwares eram rudimentares, o poder de processamento fraco e os computadores não haviam adentrado massivamente as redações. Os pioneiros tiveram que criar seus próprios softwares ou solicitar esta tarefa a desenvolvedores. De quinze a vinte anos mais tarde, a adesão aos computadores nas redações estava “quase completa” (Garrison, 2001a), contudo, seu uso avançado se limitava a poucos (Maier, 2000).

A velocidade da transformação tecnológica é, possivelmente, superior a qualquer outra instância na história do jornalismo. A difusão global da tecnologia é acelerada: enquanto foram necessários 75 anos para os telefones alcançarem 50 milhões de usuários, o jogo digital *Angry Birds* obteve o mesmo número em 35 dias. E o *WhatsApp* teve a adesão de mais seguidores ao longo de seus seis primeiros anos de existência do que o cristianismo em seus primeiros dezenove séculos (Frey & Osborne, 2015). Entretanto, com a difusão

das novas tecnologias surge a tensão nas redações: a divisão do trabalho entre os jornalistas “tradicionais” e jornalistas (recém-formados) mais experientes no uso de tecnologia parece se ampliar em tempos de mudança até que as barreiras se quebrem e os primeiros sejam unidos pelos outros (Garrison, 2001b; Maier, 2000; Singer, 2004). Por exemplo: embora as notícias multimídia já estejam bem estabelecidas, tem demorado a chegar às redações uma força de trabalho maior de jornalistas multimídia (Hermida & Thurman, 2008; Saltzis & Dickinson, 2008).

Agora os jornalistas enfrentam uma transformação ainda mais intensa: a automação da produção jornalística (Clerwall, 2014; Kim, Lee, Kim, Kuppuswamy, & Jo, 2007; Latar, 2014; Matsumoto, Nakaya ma, Harada, & Kuniyoshi, 2007; Napoli, 2014b; Van Dalen, 2012), bem como a utilização de algoritmos como uma forma de obter *insights* a respeito de engajamento da audiência (Edge, 2014). A tecnologia, neste caso, consiste na digitalização das redações por meio da adoção de notícias geradas por softwares – conceito que vem se sobrepondo a outros como notícias geradas por inteligência artificial, jornalismo robótico, jornalismo de dados, jornalismo computacional ou jornalismo algorítmico – o que já está impactando nas práticas jornalísticas (Karlsen & Stavelin, 2014; Stavelin, 2014).

JORNALISMO COMPUTACIONAL

Considero o conceito de jornalismo computacional o mais adequado e agregador, o qual, segundo Young and Hermida (2014), refere-se à “combinação de algoritmos, ciências sociais, processos matemáticos e sistemas para a produção de notícias” ou, em termos mais normativos, “a associação de algoritmos, dados e conhecimentos provenientes das ciências sociais que complementam a função jornalística do compromisso com a verdade” (Hamilton & Turner, 2009, 2). Isso implica em mudanças sistêmicas na forma como “matérias são descobertas, apresentadas, organizadas, monetizadas e arquivadas” (Cohen, Hamilton, & Turner, 2011). Os “robôs” produtores de notícias são programas de computador que contém algoritmos que detalham instruções específicas, em uma ordem determinada, que um computador deve seguir, de forma a simular, como resultado final, o jornalismo.

Os algoritmos não possuem uma definição formal consensual, mas o termo frequentemente refere-se a um conjunto de operações autossuficientes a serem desempenhadas passo-a-passo, como cálculos, processamento de dados e raciocínio automatizado – um conjunto de regras que definem precisamente uma sequência de instruções que serão compreendidas por um computador. Ocasionalmente é levantada a questão “há um algoritmo para o jornalismo?”. A resposta é sim, porém, até certa medida. Um algoritmo também pode conter instruções para pessoas que desempenham tarefas rotineiras no jornalismo. “Para que as pessoas sigam as instruções de um algoritmo, estas precisam ser formuladas de modo que possam ser lidas de maneira robótica, ou seja, sem necessidade de reflexão” (Stone, 1971, p. 4-5).

Neste caso, as instruções devem ser apresentadas em “pseudocódigos”, uma linguagem não computacional e não compilável, compatível com computadores e que contenha uma linguagem suficientemente natural e legível (Berry, 2011). Em português claro, a leitura seria: procure uma nova

informação que atenda a um conjunto predeterminado de regras de produção de notícias, tais como curiosidade, relevância e impacto, procure três fontes independentes e reconhecidas para contextualização e comentários, produza um artigo de 200 palavras redigido conforme o manual de estilo da redação e o submeta a um editor ou diretamente ao público.

Estas instruções básicas também podem ser seguidas por computadores e o conceito de jornalismo estritamente baseado em regras pode ser aplicado à automação de notícias, ainda que em um domínio bastante limitado, assunto que retomarei posteriormente. E quanto ao jornalismo mais refinado na hierarquia do conhecimento? Pode ser simulado e otimizado por máquinas inteligentes? A princípio, uma abordagem institucional do jornalismo se afastaria do pressuposto de que as notícias são resultado da adaptação de certas obrigações normativas que “transformou uma regra como status de pensamentos e ações” (J. W. Meyer & Rowan, 1977, p. 341) produzidas em uma organização ou sistema social e cultural.

JORNALISMO COMO CONHECIMENTO TÁCITO

Na maioria dos países, a prática jornalística nunca dependeu de um conjunto sistemático de conhecimentos adquiridos por meio de aprendizado formal (Powers, 2012). Também se sabe que os jornalistas não são completamente seguros a respeito de seus papéis profissionais (Sparrow, 1999; Tunstall, 1975) e algumas características importantes de suas atividades, como paixão ou criatividade, são geralmente excluídas da equação que sustenta suas reivindicações por profissionalização. O jornalismo é, em grande parte, baseado no que Michael Polanyi descreve como conhecimento tácito, ou seja, “sabemos mais do que podemos dizer” (Polanyi, 1967, 4). Esta afirmação é reforçada pela forma como os jornalistas buscam explicar suas regras mais importantes: os critérios de noticiabilidade. Eles podem ser entendidos como rotinas, procedimentos, convenções, papéis, estratégias, práticas organizacionais e tecnologias por meio das quais determinada atividade é construída (March & Olsen, 1989). Ao redor desses papéis e rotinas, há uma rede de “crenças, paradigmas, códigos, culturas e conhecimento” que tanto as apoiam quanto contradizem. Portanto, na teoria, esses critérios processuais nas redações definem quais acontecimentos se transformam em matérias, que fatos são relevantes, o momento certo de trabalhá-las, quem possui autoridade para tornar-se fonte para a notícia e como ela deve ser apresentada. Entretanto, esses critérios podem mudar de acordo com as condições e são frequentemente inconsistentes, portanto, não automáticos.

A discrepância entre os critérios de noticiabilidade e a forma como as notícias surgem na prática sempre foram um mistério para os pesquisadores do jornalismo. As notícias devem ser precisas, inéditas, oportunas e surpreendentes, além de interessantes e relevantes, porém, conforme Timothy Cook (1998) pontua, não se sabe nada além disso: “Quando repórteres são indagados sobre os critérios de noticiabilidade, normalmente não sabem responder” (Cook, 1998, p. 72). Isso pode ocorrer pelo fato de o trabalho jornalístico cotidiano estar embasado em processos produtivos (Ess, 2014; Thorén, 2014) em que não há muitas oportunidades

de pausas para autorreflexão. Uma resposta alternativa poderia ser que o jornalismo é atualmente mais baseado em criatividade e improviso do que pesquisadores tendem a acreditar, apesar de uma certa dependência de regras e rotinas. Ainda que hajam algumas ocupações em que os profissionais adquiram habilidades e alcancem uma “fase automatizada de aprendizado” (Ericsson, 2004, p. 570), este pode não ser o caso no jornalismo rodeado de incertezas, onde a prática contínua é necessária para a manutenção do desempenho.

As notícias são frequentemente um produto de negociação e engajamento social com as fontes, onde as “regras de adequação” (March & Olsen, 1989) podem ser diferentes das regras formais utilizadas como rituais, por exemplo o papel de cão de guarda (*watchdog*) dos jornalistas. Acrescento que quebrar essas regras pode ser necessário em casos onde a informação é negada e as fontes são inalcançáveis. Além disso, a influência do ambiente institucional não deve ser deixada de lado, uma vez que estudos comparativos mostram que obrigações normativas semelhantes se traduzem em percepções divergentes de papéis dependendo do país (Hanitzsch et al., 2011).

Ao menos na teoria normativa do jornalismo, e também no discurso popular, jornalistas são o que Rushworth Kidder (1995) define como “pessoas de bem” e “aparentam possuir certa consciência e profunda conexão com os valores éticos, o que lhes confere coragem para enfrentar escolhas difíceis”. A orientação pela moral externa, como as normas institucionais e princípios definidos nos códigos de ética jornalística, são sustentados por uma visão interna das virtudes da justiça e integridade, uma “psicologia moral para jornalistas baseada na virtude” (Quinn, 2007).

Desta forma, os algoritmos utilizados para o jornalismo necessitam refletir um comportamento nem sempre baseado em regras, porém reflexivo e flexível no sentido de que a aplicação de regras explícitas e internalizadas é ambígua em situações complexas. Determinar o que é adequado em uma situação específica não é um “exercício banal” (March & Olsen, 1989, p. 25).

JORNALISMO E AUTOMAÇÃO

A despeito das indefinições do jornalismo baseado em regras, a codificação do conhecimento jornalístico já acontece: formas específicas de trabalho jornalístico têm sido quebradas em partes que podem ser automatizadas. O desenvolvimento de inteligência artificial básica voltada ao jornalismo é cada vez mais veloz e aplicativos comerciais de serviços de automação de notícias são oferecidos, por exemplo, pelas companhias norte-americanas Narrative Science e Automated Insights, que produzem milhares de matérias baseadas em dados estruturados, atendendo desde o mercado financeiro até eventos esportivos para veículos de comunicação como The Big Ten Network, Forbes e Associated Press. Os computadores são programados para produzir histórias padrão quase impossíveis de se distinguir de artigos redigidos por humanos (Clerwall, 2014) – e os algoritmos são treinados para serem cada vez mais inteligentes. Vale pontuar que o Facebook foi acusado de empregar jornalistas para treinar seus algoritmos para a seleção de notícias de interesse para o feed de seus usuários (Nunez, 2016).

OPORTUNIDADES QUANTITATIVAS

O desenvolvimento veloz de notícias geradas por software coincide com uma mudança quantitativa e computacional no jornalismo, em que repórteres passam a se sentir mais confiantes na utilização de métodos estatísticos para mineração e análise de dados e criação de notícias baseadas nestes materiais (Anderson, 2011; Coddington, 2015; Cohen, Li, Yang, & Yu, 2011; Flew, Spurgeon, Daniel, & Swift, 2012; Howard, 2014; Parasie & Dagiral, 2012). As técnicas de *machine learning*, por exemplo, se tornaram parte do processo editorial em grandes empresas de comunicação como o The Guardian, a Reuters e o The New York Times. Os jornalistas, tradicionalmente, confiam nos métodos qualitativos para suas pesquisas, porém a oferta de softwares fáceis de usar, baratos ou gratuitos, para o processamento de grandes quantidades de dados abriram novas oportunidades. E com isso, aumentou-se a capacidade de memória e de processamento analítico dos jornalistas.

A revolução digital também expandiu a oferta e disponibilidade de dados utilizados em processos de jornalismo computacional, gerando a explosão do que é popularmente denominado como “*Big Data*” (Fairfield & Shtein, 2014; Lewis & Westlund, 2014). Os jornalistas estão vivendo a transição de um mundo de exposição e reação a uma avalanche de informações amplamente não estruturadas para um ambiente de informações estruturadas, em que os acontecimentos podem ser antecipados em uma extensão maior que antes.

ANSIEDADE PELA AUTOMAÇÃO

O “jornalismo robótico” vem sendo considerado, no discurso popular, tanto uma ameaça quanto uma salvação para os jornalistas. A ansiedade mediante a automação e os computadores não é um elemento novo para o trabalho “intelectual” em geral e para o jornalismo em particular. Aristóteles, a rainha Elisabeth I, os ludistas, James Joyce e John Maynard Keynes já demonstravam receios quanto aos impactos da adoção de tecnologias no trabalho (Acemoglu & Robinson, 2012; Akst, 2013). O advento do computador nas redações, há cerca de 30 anos, gerou tensão e, hoje, os jornalistas são os únicos sobreviventes a tais mudanças, uma vez que funções como datilógrafos, telefonistas e assistentes de câmara escura foram extintas (Linden, 2017).

A revolução digital beneficiou, principalmente, os consumidores, resultando em diversas opções de bens e serviços gratuitos, incluindo notícias. Por outro lado, novas oportunidades de emprego foram geradas, principalmente para profissionais altamente qualificados. Na era digital, empreendedores e inovadores são os principais beneficiários. Pesquisadores de Oxford (Frey & Osborne, 2013) preveem que, nos Estados Unidos, 45% das profissões serão automatizadas nos próximos 20 anos. O primeiro estágio será a substituição de atividades que dependem de reconhecimento de padrões, coleta e extração de dados e algoritmos. Os pesquisadores também preveem que a inteligência artificial eventualmente colocará em risco posições nas áreas de gestão, ciência, engenharia e artes.

Por outro lado, mesmo que trabalhos criativos como o jornalismo, em geral, não sejam tão propensos à automação, outras áreas da mídia, como os jornais impressos, estão mais suscetíveis à automação

(Bakhshi, Frey, & Osbourne, 2015), bem como certas atividades rotineiras desempenhadas por jornalistas. As pesquisas não apontam a automação como a causa direta de desemprego em atividades criativas, porém o impacto pode ser percebido de maneiras indiretas. Concluindo, há algoritmos voltados ao jornalismo, e mesmo que algumas partes do trabalho jornalístico sejam automatizadas, há razões para crer que as atividades mais estratégicas se beneficiarão da combinação homem-máquina que, em um cenário ideal, terá o jornalista no comando.

MÉTODO E DADOS

Este estudo de caso centrado no jornalismo ou “internalista” (Anderson, 2013), em nível organizacional, explora as práticas atuais de notícias geradas por softwares, principalmente nos Estados Unidos, partindo de uma perspectiva sistêmica ocupacional. No que se refere ao mercado, a automação de notícias chegou à fase de maturidade nos Estados Unidos enquanto ainda estava na fase introdutória na maior parte da Europa (Dörr, 2015). O estudo se debruça em dados qualitativos coletados em 24 entrevistas exploratórias com especialistas de opiniões diversas. Os respondentes iniciais foram identificados e entrevistados em três conferências sobre jornalismo de dados: *Global Editors Network Summit*, realizada em junho de 2014 em Barcelona, Espanha, *Nordic Data Journalism Conference (NODA15)*, ocorrida em janeiro de 2015 em Ålesund, Noruega e *National Institute for Computer-Assisted Reporting (NICAR)*, realizada em março de 2015 em Atlanta, nos Estados Unidos.

Também foram realizadas entrevistas com especialistas, conduzidas com pessoas de duas universidades que oferecem uma combinação de ensino e pesquisa em jornalismo e ciências da computação, assim como três empresas e uma organização não-governamental especializadas em desenvolvimento e distribuição de notícias geradas automaticamente. Com base nestas entrevistas e em relatórios de mercado, foram selecionados três casos. Estes estudos de caso foram da *Associated Press* e da *ProPublica*, de Nova Iorque e da *Local Labs*, de Chicago. Destas organizações, foram selecionadas cinco pessoas chave, com as quais também foram realizadas entrevistas.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas dialógicas, as quais proveram o descrições, narrativas e textos ao pesquisador (Kvale, 2005). As conversas foram gravadas e transcritas antes da interpretação de seus significados. Do número total de entrevistados, oito se tratavam de jornalistas de dados, três eram editores de notícias, dois eram gerentes de operações jornalísticas, seis eram estudiosos com interesses voltados ao jornalismo computacional, quatro eram representantes de empresas de serviços de automação de notícias e um era especialista em tecnologia atuante no mercado financeiro. Destas 24 pessoas, somente 4 eram mulheres, o que reflete a tendência da área de jornalismo computacional ser povoada por homens em sua maioria (apesar de se tratar de resultados oriundos de uma seleção tendenciosa de entrevistados).

Quanto ao método utilizado, as entrevistas com especialistas são particularmente apropriadas em pesquisas com o objetivo de reconstruir conhecimento especializado explícito (Pfadenhauer, 2009). Conversar com especialistas é um método especialmente eficiente para a coleta de dados em fases

exploratórias de projetos de pesquisa se comparado, por exemplo, com a observação participante ou pesquisas quantitativas (Bogner, Littig, & Menz, 2009). Os especialistas são pessoas que mantêm posições-chave em suas organizações e, no caso deste estudo, seu apoio, possivelmente motivado pela compreensão da relevância social da pesquisa, facilitou o acesso a outros especialistas.

Duas questões foram propostas para a pesquisa:

1: Como gestores, jornalistas e programadores, que trabalham com inovações de notícias anteveem futuro das notícias geradas por softwares?

2: Como a automação pode ajudar jornalistas a atuar em formas mais avançadas de reportagem em vez de executar tarefas rotineiras e repetitivas?

ACHADOS

A seguir serão apresentados três diferentes casos de automação de notícias por meio de um enquadramento discursivo para a relação entre trabalho jornalístico e tecnologia, a partir de Matthew Powers (2012). Ao longo das quatro últimas décadas, os jornalistas sentiram os impactos das novas tecnologias em seu trabalho em três diferentes perspectivas: 1) como modelos de continuidade; 2) como ameaças às quais teriam que se subordinar; e 3) como possibilidades de reinvenção jornalística (Powers, 2012). Os jornalistas tendem a debater formas de trabalho “especificamente tecnológicas”, termo que, de acordo com Powers, se refere a um “trabalho enraizado na obtenção de aptidões técnicas que também dizem muito sobre a natureza jornalista deste trabalho” (Powers, 2012, p. 25). Este estudo traz exemplos práticos de três discursos sobre o jornalismo computacional avançado. Esses casos não são comparativos entre si e não possuem vastas narrativas sobre a transformação da natureza do jornalismo, porém exemplificam as três linhas distintas que foram identificadas.

Caso 1: Associated Press

As notícias geradas via software são utilizadas para garantir a continuidade das operações por meio do aumento de eficiência pela automação de determinadas tarefas rotineiras cansativas, monótonas e passíveis de erros.

No início de 2014, em Nova Iorque, editores da *Associated Press* (AP), agência de notícias fundada em 1846, iniciaram testes com algoritmos simples da fornecedora de softwares *Automated Insights*, de Durham, Carolina do Norte, que produzia relatórios de faturamento de empresas de capital aberto, com dados fornecidos pela *Zacks Financial Services* de Chicago, Illinois. A AP lutava contra a redução de seu quadro de profissionais há alguns anos, enquanto seus clientes esperavam que mantivesse o mesmo volume de notícias. Uma das tarefas que mais exigia da equipe era a cobertura dos relatórios financeiros. A “temporada de relatórios financeiros” ocorre quatro vezes ao ano, quando as empresas publicam seus resultados trimestrais. Os jornalistas de finanças da AP costumavam se ocupar, durante todo o expediente,

da verificação dos números. O editor da AP Tom Kent, jornalista veterano na agência, desenvolveu um *checklist* ético (Kent, 2015) para as notícias geradas por softwares. Seu conselho final no *checklist* era:

a melhor proteção, enquanto avançamos no jornalismo robótico, é o foco constante em testes e em se certificar que os editores compreendam de fato como o software opera. Mais reconhecimento de que muitas coisas ainda são melhores quando executadas por pessoas.

Assim, por meio da realização intensiva de testes, a AP se esforçou para garantir que a linguagem dos textos gerados automaticamente fosse suficientemente rica e aderente ao seu guia de estilo, mantendo características específicas que não deixassem que as notícias de finanças se assemelhassem a coberturas esportivas. Ademais, a redação planejava desenvolver algo além de *templates* com lacunas a serem preenchidas, como o jogo de palavras Mad Lib. Um gerente de notícias da AP comentou na entrevista:

É um movimento muito mais criativo do que aparenta. É baseado em análise e também em um verdadeiro processo de escrita [...] e isso é extremamente importante, pois acredito que nossos assinantes e leitores enlouqueceriam se todas as matérias soassem da mesma forma [...] Elas devem ser matérias, não dados reformatados.

Junto a todos os artigos produzidos automaticamente pela AP, é exibido um link que explica como foi gerado e a origem das informações.

Avaliações internas sobre o processo de automação mostram, segundo os entrevistados, que as matérias sobre os relatórios financeiros contém menos erros de grafia ou cálculo do que os produzidos pelos profissionais, e que a entrega passou de 300 para 3.700 textos por temporada, deixando os repórteres mais satisfeitos do que antes. O tempo de processamento entre a chegada do *press release* e o momento em que a notícia alcança o cliente é algo entre um e dez minutos. Um gerente comentou o seguinte:

Fiquei espantado com a simplicidade obtida. [...] Realmente fiquei muito surpreso [...] que as coisas se tornaram menos complicadas do que eram e que não eram mais impossíveis.

Um repórter humano pode ler com atenção um número limitado de relatórios financeiros para analisar as consequências da performance de determinadas empresas como John Deere ou Caterpillar para a economia americana, em um indicador de tendências. Porém, o conteúdo sobre algumas empresas maiores e mais complexas como o Citigroup ou a Salomon Brothers é gerido somente por repórteres humanos.

A AP pode, então, economizar recursos financeiros e investir em viagens e entretenimento. Um gestor jornalístico comentou:

De fato, eu enxergo diferenças em termos de fluxo de trabalho e melhorias na redação decorrentes da redução do trabalho cansativo. Um dia, ao sair de uma reunião, entrei na redação e me deparei com um editor em pé conversando com um colega às 9h40 da manhã

e pensei: “Antes, durante a temporada de relatórios financeiros, você nunca veria alguém em pé conversando, ao menos que fosse sobre um problema”.

Este caso, indiscutivelmente, pode ser analisado como um exemplo de como a tecnologia se torna parte da continuidade da área.

Caso 2: Local Labs

A automação de rotinas jornalísticas também pode ser enquadrada como uma ameaça materializada em perdas de empregos para jornalistas. Entretanto, neste caso, a automação permitiu a sobrevivência da circulação impressa de pequenos jornais regionais e a criação de novos.

A Local Labs é uma pequena empresa fundada em 2006 em Chicago, Illinois, que opera pequenos jornais regionais e oferece edições locais e outros serviços para jornais de metrô nos subúrbios. A empresa era conhecida anteriormente como Journatic mas trocou seu nome após uma polêmica relacionada a falsas assinaturas e outras questões éticas (Romenesco, 2014; Tarkov, 2012). A Local Labs unifica e centraliza seu processo editorial por meio da combinação entre um sistema de gestão de redações e a criação de conteúdo parcialmente automatizado e a coleta proativa de informações sobre eventos. Sua lógica operacional parte do princípio de que uma cidade americana de 100.000 habitantes tem cerca de 20.000 fontes de notícias, entre pessoas e empresas organizando eventos. Ao aproximar estas fontes por meio de e-mails automáticos, disparados por uma inteligência artificial baseada em estímulos promovidos pela maior interação em celebrações sazonais ou outros eventos regulares, as redações se tornam menos dependentes da capacidade de memória dos repórteres. Um gestor da empresa comenta:

Esta solução tecnológica é sobre menos jornalistas em campo e as máquinas facilitando o trabalho de tal forma que o conhecimento e a contingência no negócio estejam com a instituição, e não com os jornalistas individualmente.

A Local Labs reduziu a contratação de jornalistas e transferiu algumas funções, como o design dos jornais, para países que oferecem baixos custos, como Filipinas. A lógica do negócio é que jornalistas custam dinheiro, que pode ser economizado com a construção de soluções editoriais proativas, por exemplo, o desenvolvimento de softwares que preenchem as páginas dos jornais automaticamente, sem nenhuma intervenção humana. Um representante da empresa explica: “Se você é reativo todas as semanas, isso custa mais dinheiro”.

A empresa utiliza diferentes combinações entre jornalismo e máquinas para produzir conteúdo, algumas vezes somente humano, outras somente por máquinas e ainda por meio de formas híbridas de produção. Um representante diz que não há como tirar as pessoas da equação, porém é possível torna-las mais eficientes. Em sua visão, a ideia de que as máquinas se tornaram suficientemente inteligentes para substituir os jornalistas está fora de questão. De acordo com o gestor:

A ideia de que algum dia lidaremos com dados não estruturados não irá se concretizar, é um sonho. Algoritmos só trabalham com dados estruturados. É isso. Eles somente trabalham com entradas estruturadas. Essa é a verdade para qualquer computador. Você não consegue pegar dados não estruturados e, do nada, estruturá-los.

A Local Labs está utilizando automação e novas formas de organizar seu trabalho, incluindo terceirização para países de baixo custo, de forma a oferecer soluções com valores mais atrativos aos publishers, mas reduzindo o número de jornalistas necessários para gerir a operação de produção de notícias.

Caso 3: ProPublica

A automação também pode implicar em novas formas de trabalho como parte da reinvenção do jornalismo.

A ProPublica, uma organização sem fins lucrativos localizada em Nova Iorque e fundada em 2007 decidiu, em 2012, experimentar o uso conjunto de softwares para geração de notícias com a empresa Narrative Science. Um aplicativo de notícias, a Opportunity Gap, foi criado em poucas semanas e produziu mais de 52.000 matérias sobre a qualidade das escolas americanas. A avaliação recebeu diferentes pontos de vista. Um dos jornalistas de dados envolvido explicou que este é, provavelmente, um projeto único:

Ao redigir uma matéria com números, escolhemos cuidadosamente as palavras adequadas para mencionar e relatar. Acredito que, quando escrevemos sobre assuntos como esportes ou previsão do tempo, os quais não variam tanto, talvez isso possa economizar recursos. Mas nossa experiência [...] de ter que conferir tudo foi um pesadelo. Foi uma experiência interessante, mas que eu não gostaria de reviver.

O editor assistente Scott Klein, que lidera a equipe de News App na ProPublica, explica em uma postagem de blog (Klein, 2013) como os jornalistas trabalharam em conjunto com engenheiros para refinar os algoritmos e identificar o estilo correto, em um lento e penoso processo.

Por outro lado, as pessoas envolvidas no projeto de aplicativo de notícias automatizadas experimentaram as mesmas preocupações apresentadas na revisão de literatura: de que os jornalistas não são capazes de explicar em detalhes o trabalho que realizam. Um cientista da computação pontuou:

pensamos que os jornalistas nos diriam qual é a estrutura utilizada para escrever sobre um jogo de baseball, mas eles não conseguiam. Eles conseguem fazer o trabalho, mas não expressá-lo explicitamente. Não faz parte da cultura do jornalismo refletir sobre a estrutura do gênero [...] e o que nos surpreendeu foi que, em outras profissões literárias, esta reflexão existe. Se você escreve poesia ou contos, há os determinados tipos de poesias ou de contos

que direcionam a lógica de como uma história é conduzida. Creio que isso é o que se estuda quando se deseja aprender a escrever. [...] Um dos fatos constatados sobre o jornalismo é que ele não ocorre desta forma porque a prática jornalística é muito mais sobre encontrar uma pauta e descobrir informações sobre ela e menos sobre a escrita em si. A importância da escrita não está no mesmo patamar.

O mundo real retratado em dados armazenados digitalmente precisa ser padronizado e unificado em sentido formal, senão os algoritmos não serão capazes de processar e gerar notícias. Do ponto de vista de um cientista de dados, é incompreensível que haja tantos dados não utilizados, especialmente nos arquivos públicos:

Oitenta por cento de qualquer projeto que envolve dados se trata de padronização, normatização e validação. Significa “limpar” os dados e torna-los vagamente úteis. Mas todos são tão desleixados em se tratando de dados... que, na verdade, não importa se há lacunas porque ninguém estava usando isso para nada.

“Limpar” os dados significa detectar e remover erros e inconsistências, assim como trabalhar nas informações faltantes e com erros de grafia, de forma a melhorar a sua qualidade (Rahm & Do, 2000). A integração de dados obtidos por diferentes fontes também requer muito trabalho manual. Na ProPublica, uma equipe de dez programadores trabalha com os dados, sendo que somente um deles é graduado em jornalismo. Porém, de acordo com as entrevistas realizadas, toda a redação aparentar ser muito versada no uso de dados. A ProPublica também comercializa dados “limpos”. E mesmo que isso gere pouca receita, serve para ilustrar que novas formas de jornalismo estão emergindo.

DESAFIOS PARA OS JORNALISTAS

No primeiro problema de pesquisa, perguntamos como gestores, jornalistas e programadores que atuam com inovações jornalísticas enxergavam o futuro das notícias geradas por softwares e o que achavam a respeito do papel do jornalista. As entrevistas mostram que os cientistas da computação estão satisfeitos em trabalhar junto aos jornalistas, já que podem atuar com dados de difícil acesso. Poucos jornalistas se tornaram especialistas em solicitar acessos ao *Freedom of Information Act* (FOIA)², e por meio de suas práticas, abrir oportunidades de acesso à novas informações e criar dados a partir delas. Os jornalistas que atuam com dados públicos parecem achar que dados de acesso aberto normalmente possuem interesse limitado, e que as informações que de fato resultarão em matérias estão inacessíveis. Um experiente jornalista de dados concorda:

Na maioria das matérias que produzimos, nós ainda buscamos informações de agências. Esse tipo de informação eles não disponibilizam online.

Os robôs e drones também coletam dados, porém essas operações precisam ser desenvolvidas e monitoradas por humanos e necessitam que seu uso seja significativo. Neste sentido, as restrições às notícias

² Lei de acesso a Informação americana, semelhante a Lei nº 12.527/2017 no Brasil.

geradas por softwares são baseadas na capacidade limitada de criar algoritmos que entendam dados não estruturados e desorganizados, assim como na falta de acesso a dados razoavelmente estruturados que permitam que algoritmos mais simples criem conteúdo automatizado, o que não deve ser visto como um obstáculo menor.

Outra limitação é estatística, e se dá pela maneira como jornalistas e editores encaram o conceito de probabilidade. Um editor não aceitaria uma notícia em que a probabilidade de ser verdadeira seja 85% ou 95%, enquanto ao lidar com temas mais incertos como previsão do tempo, é necessário aceitar que mesmo estimativas qualificadas podem não chegar a 100% de certeza.

Também há as preocupações de que a automação de notícias irá bloquear a entrada de jovens profissionais nas redações em empregos nos quais aprenderão a prática jornalística e adquirirão conhecimento tácito. Um gestor jornalístico expressou sua preocupação:

Você precisa aprender seu trabalho quando começa de baixo simplesmente fazendo. Você aprende como a ler um informe de rendimento. Você aprende a falar com as pessoas, com a polícia, a como assistir a um jogo de baseball do ponto de vista de um repórter e não de um fã. Eu me preocupo com o que isso pode causar.

As pesquisas em jornalismo computacional surgiram da ligação entre ciência da computação e jornalismo e sua preocupação inicial era “construir coisas” (Anderson, 2013), o que somente é natural considerando as novas habilidades requeridas. Um obstáculo cultural que existe na prática jornalística pode ser ilustrado por uma citação de um acadêmico envolvido tanto em jornalismo quanto em ciência da computação.

Eles (os jornalistas) são muito céticos, de forma que, na comunidade tecnológica, seriam considerados negativos. Eles sempre estão dizendo “isso não vai funcionar. Por que você pensa que isso irá dar certo? Porque você acha que isso é mesmo bom? [E os cientistas da computação respondem:] Eu não sei, mas cale-se e vamos trabalhar.

Parece que os jornalistas são acostumados a se encarregar dos processos editoriais. Preocupações sociais e culturais abrangentes precisam passar a fazer parte desta reorientação rumo ao jornalismo computacional avançado. Um exemplo prático é que a documentação sobre o progresso do trabalho está ausente nos métodos jornalísticos, enquanto na ciência da computação é crucial ter metadados precisos para, por exemplo, explicar como os dados foram coletados, assim como fornecer descrições detalhadas sobre como o código do software foi escrito. Essa é uma parte importante da ciência da computação, que permite que outra pessoa entenda e possa utilizar os mesmos dados e códigos.

O FUTURO DO JORNALISMO E DOS ALGORITMOS

A segunda questão da pesquisa – sobre a promessa de a automação libertar os jornalistas de atividades rotineiras repetitivas, migrando a formas mais qualitativas de jornalismo – pôde ser parcialmente respondida com base nas entrevistas com os especialistas. Na AP, isso, definitivamente, aparentou ser uma realidade, enquanto não ficou tão claro se a questão se aplica à Local Labs. Assim, retorno à revisão de literatura e coloco em foco algumas expectativas positivas frente ao jornalismo computacional, ou seja, o fato de que jornalistas precisarão trabalhar de forma mais inteligente com o apoio de algoritmos melhores, desenvolvendo formas híbridas de interação homem-máquina, da mesma maneira que os jogadores de xadrez puderam melhorar suas classificações graças a programas de xadrez inteligentes (Thompson, 2010), ou então patologistas que utilizam diagnósticos assistidos por computador (CAD) para melhorar em eficiência, precisão e consistência (Hipp et al., 2011). O impacto no jornalismo não se limita às notícias geradas por softwares baseadas em dados estruturados a partir de relatórios financeiros ou resultados esportivos. Os softwares de escrita automática (self-writing) serão capazes de revisar suas funcionalidades em operação, “por meio de algoritmos, estruturas virais de códigos ou meramente via inteligência conectiva ou artificial, como codificação de sistemas especializados” (Berry, 2011). Nas últimas décadas, cientistas da computação estão trabalhando em algoritmos evolutivos cuja objetivo é resolver problemas de otimização multiobjetivos que envolvem diversos pontos conflitantes (Zhou et al., 2011). Os algoritmos evolutivos aprendem como solucionar problemas com certo nível de competência mesmo com a mudança de condições. Tais algoritmos, mesmo que ainda em estágios iniciais, podem fornecer soluções aos desenvolvedores para a automação de formas mais avançadas de jornalismo, em um sistema que adapta seu comportamento para atingir seus objetivos frente a diferentes ambientes (Domingos, 2015; Fogel, 2006). Entretanto, ocorreram alguns alarmes falsos quanto à existência de inteligência artificial semelhante à humana, cujos sistemas falharam em desempenhar atividades robustas no mundo real (Bostrom, 2014).

Creio que os algoritmos serão responsáveis por forçar os jornalistas a pensarem mais sobre as definições de suas principais capacidades humanas, como o desenvolvimento de inteligência social e emocional, curiosidade, autenticidade, humildade, empatia, serem bons ouvintes, colaborativos e abertos à aprendizagem. Os jornalistas tendem a definir sua ocupação pelas tarefas que são cumpridas, e não pelas habilidades e conhecimentos que uma pessoa precisa possuir para cumpri-las (Van Dalen, 2012). Os especialistas setoriais também continuarão a existir fora da esfera do que se pode esperar de robôs (Hoyle Brown, Roehrig, & Malhotra, 2015).

Por outro lado, os jornalistas também necessitam de treinamentos básicos em raciocínio computacional, que se refere à maneira de “solucionar problemas, desenhar sistemas e compreender comportamentos humanos que orientam os conceitos fundamentais da ciência da computação” (Wing, 2006, p. 33). O

raciocínio computacional é a integração das dimensões lógica, algorítmica, científica e inovadora da cognição humana, direcionadas à abertura a novas ideias, revolucionando diferentes tipos de profissões, incluindo o jornalismo (Gynnild, 2014; Wing, 2011). Essencialmente, essas são as principais habilidades necessárias para o jornalismo de dados, produto da automação e da digitalização. O CEO da empresa Narrative Science, Stuart Frankel, comentou que poucos profissionais que trabalham para a empresa necessitam se transformar em “metajornalistas” que desenham os templates, enquadramentos e ângulos nos quais os algoritmos inserem informações. (Gore, 2015). Em razão da explosão de dados de nível processual, os jornalistas necessitam de diferentes habilidades analíticas para desenvolver e atuar com inteligência artificial e machine learning (Hoyle Brown et al., 2015).

Se as pessoas que praticam o jornalismo forem capazes de pensar nesse sentido, elas também serão capazes de ampliar sua autopercepção tradicional e restrita das oportunidades profissionais. Afinal, suas capacidades darão conta de algo que é essencial a todos os adultos: habilidades de processamento e interpretação de informações (habilidades de leitura), aritmética (habilidades matemáticas) e habilidades para solucionar problema em ambientes tecnológicos (OECD, 2013).

CONCLUSÃO: AUTOMAÇÃO E TRABALHO JORNALÍSTICO

Apresento aqui algumas conclusões provisórias sobre este estudo. A lógica jornalística, em seu nível mais simples, pode ser facilmente transportada para algoritmos e contribuir com a construção de um modelo simplificado de automação para o jornalismo, enquanto formas mais complexas de exercer o jornalismo são difíceis de serem transformadas em novas aplicações em razão do nível de indefinição quanto à aplicação de regras.

Os dados são um tema essencial. Os algoritmos jornalísticos não funcionam sem dados estruturados e a forma como estes são escolhidos, avaliados e “limpos” – padronizados, normatizados, validados, ou até manipulados, como alguns costumam dizer – é, ou ao menos deveria ser, um processo sujeito às decisões jornalísticas. Há muitas questões sobre a acessibilidade dos dados, de onde vem, como são produzidos e com que finalidade. O sonho futurista de que todos os dados públicos serão de código aberto é contraditório pelo fato de que, por exemplo, órgãos públicos e municípios não possuem recursos ou incentivos para digitalizar seus registros impressos. O acesso às informações torna-se uma decisão econômica, não democrática. Entretanto, há diversos produtores privados de dados que, por diversas razões, algumas delas menos altruístas, estão dispostos a permitir que empresas de mídia utilizem seus dados. Neste caso, uma postura jornalística mais crítica é necessária.

Os algoritmos jornalísticos operam como processos autônomos, como caixas-pretas, porém são resultado de construções sociais (Bijker, Hughes, & Pinch, 1987), assim como estão sujeitos à negociação. E esse contexto social é uma causa de preocupação a ser debatida. Os jornalistas precisam ser capazes de

agregar valor ao processo de construção de aplicativos jornalísticos por meio do fornecimento de produção de sentido sobre o que é mais importante e significativa – oferecendo *insights*. Dar poder de informação às pessoas é um pouco menos trivial do que os ajudar a encontrar a melhor xícara de café do bairro.

Os jornalistas certamente precisam lidar com as tensões dentro das organizações e trabalhar de forma mais próxima à ciência da computação ou aos programadores no processo de criação de algoritmos para diferentes propósitos, mas também devem aprender como pesquisar mais criticamente o sistema de decisão dos algoritmos.

O relacionamento com a audiência é especialmente preocupante (Napoli, 2003). A partir da ascensão do “jornalismo cidadão”, os jornalistas têm abandonado o relacionamento transacional com os leitores para uma troca mais interacional, de mão dupla. Eles possuem agora, graças ao uso de dados, melhores ferramentas analíticas que os permitem entender o envolvimento dos usuários com determinados tipos de conteúdos e serviços de maneiras mais complexas e múltiplas. Há também mais possibilidades de basear as tomadas de decisões editoriais utilizando dados dos usuários, o que é apoiado por processos automatizados. Isso significa que as empresas de mídia precisarão redefinir o que suas audiências significam para elas (Napoli, 2012).

Este estudo, por meio de uma abordagem institucional da produção jornalística, demonstrou, em primeiro lugar, que o trabalho dos jornalistas está sendo empoderado e complementado, porém também há questão de sua substituição por máquinas inteligentes. Os três estudos de caso de automação de notícias pesquisados mostraram: 1) ampliação da eficiência e satisfação profissional por meio da automação de tarefas monótonas e passíveis de riscos (Associated Press); 2) automação das rotinas jornalísticas, resultando em reduções na oferta de empregos para jornalistas (Local Labs); e 3) novas maneiras de trabalhar que requerem raciocínio computacional (ProPublica). Uma das principais constatações foi que as instruções baseadas em regras atuam de forma limitante em notícias geradas por softwares, principalmente por causa da falta de dados estruturados, além de não serem aplicáveis a todas as formas de jornalismo. Mesmo que a cientista-chefe da *Narrative Science*, Kris Hammond, diga que computadores serão, em alguns anos, capazes de produzir matérias vencedoras do Prêmio Pulitzer (Levy, 2012), os resultados das operações atuais com notícias automatizadas demonstram suas limitações: a verdadeira inteligência artificial ainda está em desenvolvimento, incluindo os algoritmos evolutivos. Os jornalistas tendem a trabalhar com determinadas regras que são historicamente fundamentadas na lógica da produção midiática, mas que também envolvem decisões éticas. Entretanto, isso acaba sendo inconstante e flexível, o que reflete a necessidade de discernimento baseado em criatividade e intuição ao lidar com incertezas e interações sociais. Neste sentido, ainda não há algoritmos suficientemente avançados para o jornalismo.

Em vez disso, a combinação entre poder de processamento computacional, programação e criatividade coletiva humana produziram resultados impressionantes dentro do jornalismo, a julgar pelos recentes projetos baseados em grandes conjuntos de dados, como Reading the Riots, Cracking the Codes, Luxleaks, WikiLeaks, Iraq War Logs, Docs for Dollars, Panamá Papers, entre outros.

Certamente há questões éticas, morais e operacionais que vem à tona com o advento das notícias geradas por software, uma vez que os aspectos jornalísticos são apenas um dos lados da moeda. Sejam

publishers, anunciantes, produtores de dados, governos ou usuários, todos possuem seus próprios interesses na economia política dos sistemas de algoritmos. Ademais, a inteligência artificial tende a concentrar o poder nas mãos de poucos, como já pudemos perceber por meio de exemplos como Google, Facebook e Twitter.

Os algoritmos também podem ser manipulados em uma dimensão humanamente impossível, nem mesmo utilizando as formas mais agressivas de coerção. Estes são alguns dos campos onde os pesquisadores de jornalismo e comunicação precisam intensificar suas reflexões frente aos algoritmos, especialmente no que diz respeito às suas capacidades e seus impactos no jornalismo.

REFERÊNCIAS >>

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. **Why nations fail: The origins of power, prosperity and poverty**. New York: Crown Publishers. Akst, D. Automation anxiety. *The Wilson Quarterly*, Summer, 2013. Disponível em: <<http://archive.wilsonquarterly.com/sites/default/files/articles/AutomationAnxiety.pdf>>

ANDERSON, C. **Notes towards an analysis of computational journalism**. 2011. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2009292>.

ANDERSON, C. Towards a sociology of computational and algorithmic journalism. **New Media & Society**, v. 15 n. 7, p. 1005-1021, 2013.

BAKHSHI, H., FREY, C. B.; OSBOURNE, M. **Creativity vs. robots: The creative economy and the future of employment**. London: Nesta, 2015.

BERRY, D. M. **Philosophy of software: Code and mediation in the digital age**. London: Palgrave Macmillan, 2011.

BIJKER, W., HUGHES, T., & PINCH, T. (Eds.). **The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology**. Cambridge MA: MIT Press, 1987.

BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W. Introduction: Expert interviews—An introduction to a new methodological debate. In: BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W. (Eds.). **Interviewing experts** (p. 1-13). Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009.

BOSTROM, N. **Superintelligence: Paths, dangers, strategies**. Oxford University Press, 2014.

CLERWALL, C. Enter the robot journalist. **Journalism Practice**, v. 8, n. 5, p. 519-531, 2014. Disponível em: <[doi:10.1080/17512786.2014.883116](https://doi.org/10.1080/17512786.2014.883116)>.

Coddington, M. Clarifying journalism's quantitative turn: A typology for evaluating data journalism, computational journalism, and computer-assisted reporting. **Digital Journalism**, v. 3, n. 3, p. 331-348, 2015.

- COHEN, S.; HAMILTON, J. T.; TURNER, F. Computational journalism. **Communications of the ACM**, v. 54, n. 10, p. 66-71, 2011.
- COHEN, S.; LI, C.; YANG, J.; YU, C. **Computational journalism**: A call to arms to database researchers. Artigo apresentado no CIDR, 2011, 148-151.
- COOK, T. E. **Governing with the news**: The news media as a political institution. Chicago: University of Chicago Press, 2011.
- DOMINGOS, P. **The master algorithm**: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world. St Ives: Allen Lane, 2015.
- DORR, K. N. Mapping the field of algorithmic journalism. **Digital Journalism**, v. 4, n. 6, p. 700-722, 2016.
- EDGE, A. **Ophan**: Key metrics informing editorial at the Guardian, 2014. Disponível em: <<https://www.journalism.co.uk/news/how-ophan-offers-bespoke-datato-inform-content-at-the-guardian/s2/a563349/>>.
- ERICSSON, K. A. **Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains**. *Academic Medicine*, v. 79, n. 10, S70-S81, 2004.
- ESS, C. M. Editor's introduction: Innovations in the newsroom – and beyond. **Journal of Media Innovations**, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2014.
- FAIRFIELD, J.; Shtein, H. . Big data, big problems: Emerging issues in the ethics of data science and journalism. *Journal of Mass Media Ethics*, v. 29, n. 1, p. 38-51, 2014. Disponível em: <doi:10.1080/08900523.2014.863126>.
- FLEW, T.; SPURGEON, C.; DANIEL, A.; SWIFT, A. The promise of computational journalism. **Journalism Practice**, v. 6, n. 2, p. 157-171, 2012. Disponível em: <doi:10.1080/17512786.2011.616655>.
- FOGEL, D. B. **Evolutionary computation**: Toward a new philosophy of machine intelligence. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- FREY, C. B.; OSBORNE, M. **Technology at work**: The future of innovation and employment. Oxford: Oxford Martin School and Citigroup, 2015.
- FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. **The future of employment**: How susceptible are jobs to computerisation?(No. 103). Oxford: OMS Working Papers, 2013.
- GARRISON, B. Computer-assisted reporting near complete adoption. **Newspaper Research Journal**, v. 22, n. 1, p. 65-79, 2001a.

- GARRISON, B. Diffusion of online information technologies in newspaper newsrooms. **Journalism**, v. 2, n. 2, p. 221-239, 2001b.
- GILLESPIE, T. The relevance of algorithms. In: GILLESPIE, TL; BOCZKOWSKI, P.J.; FOOT, K. (Eds.), **Media technologies, essays on communication, materiality and society** (pp. 167-194). Cambridge, MA: MIT Press, 2014.
- GORE, A. (2015). **The future: Six drivers of globalchange**. New York: Penguin Random House, 2015.
- GRINT, K.; WOOLGAR, S. **The machine at work: Technology, work and organization**. Cambridge: Polity Press, 1997.
- GYNMILD, A. Journalism innovation leads to innovation journalism: The impact of computational exploration on changing mindsets. **Journalism**, v. 15, n. 6, p. 713-730, 2014.
- HAMILTON, J. T.; TURNER, F. Accountability through algorithm: Developing the field of computational journalism. Artigo apresentado no Summwe Workshop, 27-41, 2009. Disponível em: <<http://web.stanford.edu/~fturner/Hamilton%20Turner%20Acc%20by%20Alg%20Final.pdf>>.
- HANITZSCH, T. et al. Mapping journalism cultures across nations: A comparative study of 18 countries. *Journalism Studies*, v. 12, n. 3, p. 273-293, 2011.
- HERMIDA, A.; THURMAN, N. A clash of cultures. **Journalism Practice**, v. 2, n. 3, p. 343-356, 2008. Disponível em: <doi:10.1080/17512780802054538>.
- HIPP, J. et al. Computer aided diagnostic tools aim to empower rather than replace pathologists: Lessons learned from computational chess. **Journal of Pathology Informatics**, v. 2, 2011. Disponível em: <doi:10.4103/2153-3539.82050>
- HOWARD, A. B. **The art and science of datadriven journalism**. New York: Tow Center for Digital Journalism, Columbia University, 2014.
- HOYLE BROWN, R.; ROEHRIG, P.; & MALHOTRA, V. **The robot and I: How new digital technologies are making smart people and businesses smarter by automating rote work**. Teaneck, NJ: Cognizant, 2015.
- KARLSEN, J; Stavelin, E. Computational journalism in norwegian newsrooms. **Journalism Practice**, v. 8, n. 1, p. 34-48, 2014.
- KENT, T. **An ethical checklist for robot journalism**. 2015. Disponível em: <<https://medium.com/@tjrkent/anethical-checklist-for-robot-journalism-1f41dcbd7be2>>.
- KIDDER, R. M. **How good people make tough choices**. New York: Morrow, 1995.
- KIM, J.; LEE, K.; KIM, Y.; KUPPUSWAMY, N. S.; JO, J. Ubiquitous robot: A new paradigm for integrated services. Artigo

apresentado no 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2853-2858.

KLEIN, S. **How to edit 52,000 stories at once**. 2013. Disponível em: <<http://www.propublica.org/nerds/item/how-to-edit-52000-stories-at-once>>.

KVALE, S. The dominance of dialogical interview research. **Impuls**, v. 1, p. 5-13, 2005.

LATAR, N. L. (2014). **Robot journalists: 'Quakebot' is just the beginning**. Disponível em: <<http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/will-robot-journalistsreplace-humanl-ones/>>.

LEVY, S. Can an algorithm write a better news story than a human reporter? **Wired**, 2012.

LEWIS, S. C.; WESTLUND, O. Big data and journalism: Epistemology, expertise, economics, and ethics. **Digital Journalism**, v. 3, n. 3, p. 447-466, 2014. Disponível em: <[doi:10.1080/21670811.2014.976418](https://doi.org/10.1080/21670811.2014.976418)>.

LINDEN, C. Decades of automation in the newsroom: Why are there still so many jobs in journalism? **Digital Journalism**, v. 5, n. 2, p. 123-140, 2017.

MAIER, S. R. Digital diffusion in newsrooms: The uneven advance of computer-assisted reporting. **Newspaper Research Journal**, v. 21, n. 2, p. 95-110, 2000.

MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. **Rediscovering institutions: The organizational basis of politics**. New York: Free Press, 1989.

MATSUMOTO, R.; NAKAYAMA, H.; HARADA, T.; KUNIYOSHI, Y. Journalist robot: Robot system making news articles from real world. Artigo apresentado na 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation, p. 1234-1241, 2007.

MCLUHAN, M. **The Gutenberg galaxy: The making of typographic man** University of Toronto Press, 2011.

MEYER, J. W.; WAN, B. Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. **The American Journal of Sociology**, v. 83, n. 2, p. 340-363, 1977.

MEYER, P. (1973). **Precision journalism: A reporter's introduction to social science methods**. Bloomington: Indiana University Press, 1973.

NAPOLI, P. M. Audience evolution and the future of audience research. **International Journal on Media Management**, v. 14, n. 2, p. 79-97, 2012.

NAPOLI, P. M. Automated media: An institutional theory perspective on algorithmic media production and consumption. **Communication Theory**, v. 24, n. 3, p. 340-360, 2014a.

- NAPOLI, P. M. On automation in media industries: Integrating algorithmic media production into media industries scholarship. **Media Industries**, v. 1, n. 1, 2014b.
- Napoli, P. M. **Audience economics: Media institutions and the audience marketplace**. New York: Columbia University Press, 2003.
- Nunez, M. **Want to know what Facebook really thinks of journalists?** Here's what happened when it hired some. 2016. Disponível em: <<http://gizmodo.com/want-to-know-what-facebook-really-thinks-of-journalists-1773916117>>.
- OECD. **Skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills**. Paris: OECD Publishing, 2013.
- ÖRNEBRING, H. **Newsworkers: A comparative European perspective**. London: Bloomsbury Academic, 2016.
- ÖRNEBRING, H. Technology and journalism-aslabour: Historical perspectives. **Journalism**, v. 11, n. 1, p. 57-74., 2013. Disponível em: <[doi:10.1177/1464884909350644](https://doi.org/10.1177/1464884909350644)>.
- PARASIE, S.; DAGIRAL, E. **Data-driven journalism and the public good: "Computer-assisted reporters" and "programmer-journalists" in Chicago**. *New Media & Society*, 15(6), 853-871, 2012. Disponível em: <[doi:10.1177/1461444812463345](https://doi.org/10.1177/1461444812463345)>.
- PAVLIK, J. The impact of technology on journalism. **Journalism Studies**, v. 1, n. 2, p. 229-237, 2000. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ufh&AN=3887851&site=ehost-live&scope=site>>.
- POLANYI, M. **The tacit dimension**. London: Routledge & Kegan Paul, 1967.
- POWERS, M. "In forms that are familiar and yet-to-be invented" American journalism and the discourse of technologically specific work. **Journal of Communication Inquiry**, v. 36, n. 1, p. 24-43, 2012.
- QUINN, A. Moral virtues for journalists. **Journal of Mass Media Ethics**, v. 22, n. 2-3, p. 168-186, 2007.
- RAHM, E.; DO, H. H. Data cleaning: Problems and current approaches. *IEEE Data Eng. Bull.*, v. 23, n. 4, p. 3-13, 2000.
- ROMENESKO, J. **Hyperlocal content creator Journatic is renamed locallabs**. 2014. Disponível em: <<http://jimromenesko.com/2014/04/14/hyperlocal-content-creatorjournatic-is-renamed-locallabs/#respond>>.
- SALTZIS, K; DICKINSON, R. Inside the changing newsroom: Journalists' responses to media convergence. **AP**, v. 60, n. 3, p. 216-228, 2008. Disponível em: <[doi:10.1108/00012530810879097](https://doi.org/10.1108/00012530810879097)>.
- SINGER, J. B. Strange bedfellows? the diffusion of convergence in four news organizations. **Journalism Studies**, v. 5, n. 1, p. 3-18, 2004.

- SPARROW, B. H. **Uncertain guardians**: The news media as a political institution. Baltimore: JohnsHopkins University Press, 1999.
- STAVELIN, E. Computational journalism. When journalism meets programming (PhD). 2014.
- STONE, H. S. (1971). Introduction to computer organization and data structures. New York: McGraw-Hill, Inc. Tarkov, A. (2012). Journatic worker takes 'This American Life' inside outsourced journalism. Disponível em: <www.poynter.org/news/mediawire/179555/journatic-staffer-takes-this-american-life-inside-outsourced-journalism/>.
- THOMPSON, C. Clive Thompson on the cyborg advantage. **Wired**, 2010.
- THORÉN, C. **Print or perish?** A study of inertia in a regional newspaper industry (PhD). 2014.
- TUNSTALL, J. **Journalists at work**: Specialist correspondents: Their news organizations, news sources, and competitor-colleagues (Repr. ed.). Beverly Hills, Calif: Sage, 1975
- VAN DALEN, A. The algorithms behind the headlines:How machine-written news redefines the core skills of human journalists. **Journalism Practice**, v. 6, n. 5-6, p. 648-658, 2012.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.
- WING, J. M. Computational thinking. Artigo foi apresentado no OurCSWorkshop, 3, 2011.
- YOUNG, M. L.; HERMIDA, A. (2014). From mr. and mrs. outlier to central tendencies. **Digital Journalism**,v. 3, n. 3, p. 381-397, 2014. Disponível em: <[doi:10.1080/21670811.2014.976409](https://doi.org/10.1080/21670811.2014.976409)>.
- ZHOU, A., Qu, B., Li, H., Zhao, S., Suganthan, P. N., ZHANG, Q. Multiobjective evolutionary algorithms: A survey of the state of the art. **Swarm and Evolutionary Computation**, v. 1, n. 1, p. 32-49, 2011.