

UMA IDEIA DO COMPORTAMENTO DE ALGORITMOS DAS PLATAFORMAS DIGITAIS

A VIEW OF THE BEHAVIOR OF DIGITAL PLATFORM ALGORITHMS

Leonardo Lima¹, Rogerio dos Santos Carneiro², Marcineide Tavares dos Santos³, Raylson dos Santos Carneiro⁴

Recebido: maio/201 - Aprovado: março/201

RESUMO: Atualmente, é indubitável a influência das plataformas digitais sobre as pessoas, já que o tempo diário conectado aumenta continuamente. Esse aumento contínuo torna usuários de plataformas digitais reféns da principal intenção das empresas envolvidas nesse mecanismo, a qual tem amplo espectro de interesses comerciais ou não. Por trás desse processo, estão algoritmos usados por empresas como Google, Youtube, Facebook, etc. Algoritmos nada mais são do que modelos passo a passo de resolução de problemas. Nesse caso, a resolução do problema consiste na relação usuário-plataformas digitais. Considerando isso, este trabalho discute essa problemática, tendo, como objetivos: desvelar o modo como usuários da internet podem ser influenciados; sugerir comportamentos benéficos contra essa influência e exarar que é vantajoso ser imprevisível pelas plataformas digitais. Para tanto, empregou-se uma metodologia baseada em pesquisa bibliográfica, considerando artigos, dissertações, teses, livros e documentários. Os achados deste trabalho ratificam que algoritmos exercem influência sobre usuários e demonstram que empresas digitais visam o capitalismo de vigilância ao captar um superávit comportamental para negociar comportamento de pessoas. A contribuição do estudo inclui a apresentação de como se constrói o mecanismo de ranqueamento, visando personalizar a informação ao internauta. A conclusão obtida confirma a influência dos algoritmos sobre os usuários.

PALAVRAS-CHAVE: usuários, algoritmos, matemática, plataformas digitais.

- 1 <https://orcid.org/0000-0002-4811-3931> - Licenciado em Matemática e graduação em Ciência Econômica pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Atualmente é economista da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) e professor multidisciplinar da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). Rua Bernardo Sayão, nº 590, centro, CEP:77.690-000, Araguacema, Tocantins, Brasil. E-mail: llprotegido@gmail.com
- 2 <https://orcid.org/0000-0002-5387-0435> - Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) pelo programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC). Docente da Licenciatura em Matemática (UFNT) e dos programas de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT) e Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). Rua 14 de Janeiro, nº 502, Bairro São João, CEP: 77.807-050, Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com
- 3 <https://orcid.org/0009-0003-8852-6284> - Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Estrada da balsa, Qd. 6 Lt. 13, setor Planalto, CEP: 77690-000, Araguacema, Tocantins, Brasil. E-mail: marcineide.fiel.a.deus@gmail.com
- 4 <https://orcid.org/0000-0002-4571-5822> - Doutor em Educação pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) pelo programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA/EDUCANORTE). Docente do curso de Engenharia Florestal (UFT). Rua Daniela Oliveira Ribeiro Qd. 07 Lt. 10, setor Alto da Boa Vista, CEP: 77.425-310, Gurupi, Tocantins, Brasil. E-mail: raylson@mail.uft.edu.br





ABSTRACT: Currently, the influence of digital platforms on people is undeniable, as daily online time continually increases. This continuous increase makes users of digital platforms hostages to the main intentions of the companies involved in this mechanism, which have a wide spectrum of commercial and non-commercial interests. Behind this process are algorithms used by companies such as Google, YouTube, Facebook, etc. Algorithms are nothing more than step-by-step problem-solving models. In this case, the problem-solving consists of the user-digital platform relationship. Considering this, this work discusses this problem, aiming to: unveil how internet users can be influenced; suggest beneficial behaviors against this influence; and demonstrate that it is advantageous to be unpredictable by digital platforms. To this end, a methodology based on bibliographic research was employed, considering articles, dissertations, theses, books, and documentaries. The findings of this work confirm that algorithms exert influence over users and demonstrate that digital companies aim for surveillance capitalism by capturing a behavioral surplus to negotiate people's behavior. The study's contribution includes presenting how the ranking mechanism is constructed, aiming to personalize information for the internet user. The conclusion reached confirms the influence of algorithms on users.

KEYWORDS: users, algorithms, math, digital platforms.

Introdução

A crença liberal nos sentimentos e nas escolhas livres dos indivíduos é recente e criada pelos humanos, ou seja, não é inata e não existiu sempre. Durante séculos, as pessoas acreditavam que nossas decisões nasciam interiormente providas de leis divinas e não do coração humano. Foi mais recentemente que a fonte da autoridade passou das entidades divinas para os humanos. Contudo, brevemente, as escolhas individuais podem mudar novamente dos humanos para os algoritmos. Assim como a autoridade divina foi legitimada por crenças religiosas e a autoridade humana foi justificada pela narrativa liberal, a futura revolução tecnológica poderia estabelecer a autoridade aos algoritmos de *Big Data*, solapando a simples ideia da liberdade individual (HARARI, 2018).

Por exemplo, usa-se algoritmo para calcular qualquer uma das quatro operações básicas da matemática, ou mesmo para descobrir qual o caminho mais curto entre dois locais. “Formalmente, um algoritmo é uma sequência finita de passos descritos de forma não ambígua que corretamente resolvem um problema. Algoritmos estão presentes na vida das pessoas há muito tempo e são utilizados com frequência” (LINTZMAYER; MOTA, 2020, p. 19).

O conceito liberal mais forte, o da liberdade humana de decisão, pode definir num futuro breve. Com efeito, as decisões humanas serão subsidiadas por algoritmos que considerarão um conjunto quase infinito de dados e informações acerca de cada indivíduo. Cada ser humano pode estar sendo acompanhado ininterruptamente. Isso é possível por causa do grande progresso da tecnologia da informação, que, por sua vez, usa as redes para chegar a cada cidadão (HARARI, 2017).



Pronto, chegando a cada um de nós, está criada a ponte entre o máximo de informações que pode ser obtida e a possibilidade real de a decisão de cada ser humano ser influenciada. Assim, a decisão pode não ser tomada com base nos desejos e considerando uma mínima reflexão interior, mas uma decisão fundamentada naquilo que um modelo matemático e estatístico já calculou, previu e encaminhou a cada usuário.

Por conseguinte, é preciso familiarizar-se com essa lógica virtual para ser possível entender o que está em jogo, o que é estrutural, ou o que modeliza o quê (RAMOS, 2017). Com efeito, os seres humanos modelam os algoritmos e, ao mesmo tempo, são modelados por eles (LATOURE, 1998), ou seja, ambos são agentes e pacientes nessa interação.

Porquanto, considerando o exarado, no trabalho em epígrafe, objetiva-se desvelar como usuários de plataformas digitais podem ser facilmente influenciados pelos algoritmos dessas empresas (como Google, Youtube e Facebook), no contexto do capitalismo de vigilância; sugerir comportamentos benéficos que podem reduzir o poder de tal influência e demonstrar que é vantajoso ser imprevisível pelas plataformas digitais ao não seguir sempre os direcionamentos sugeridos pela página atual.

Face ao exposto e considerando a interação homem-máquina, é razoável pensar que “as máquinas, não os humanos, parecem tomar as decisões cruciais, criando a impressão de que os algoritmos evitam preconceitos de seleção e descrição inerentes a qualquer médium editado por humanos” (BOZDAG, 2013, p. 210). Vale lembrar que qualquer algoritmo foi criado por um ser humano, podendo carregar os vieses de seu criador. Por isso, nem mesmo os programas computacionais estão livres de serem tendenciosos.

Tendo isso em vista, a sociedade está sendo constantemente acompanhada, “os privilegiados são avaliados mais por pessoas, cara a cara; a massa social, por máquinas” (O’NEIL, 2016, p. 17). Essa dicotomia, cara a cara versus massa social, não é inerente para a navegação na rede, segundo Pariser (2012), o conceito de ordem em plataformas digitais é “personalização”. Na medida em que internautas deixam seus rastros na rede – por exemplo, a escolha de clicar em determinado link, uma curtida em alguma foto, uma inscrição em algum canal e até mesmo o tempo de visualização em vídeos ou anúncios –, os algoritmos que estão velados na internet criam bancos de dados sobre as suas aparentes pReferências que serão utilizados, posteriormente, com esse usuário. Portanto, trata-se de um movimento circular, no qual esses mecanismos refinam constantemente um modelo de interação dinâmica a fim de fornecer aquilo que tal modelo prevê sobre as pReferências de quem estiver navegando.

O importante é que à medida que o usuário aceita paulatinamente as sugestões e os direcionamentos dessas plataformas, está caindo na parte preditiva do modelo matemático que está por trás de todo o funcionamento. Isso significa que, do ponto de vista do algoritmo, ele previu corretamente as pReferências do usuário. Por conseguinte, o resultado será um afinamento daquilo que pode chegar ao internauta, considerando seu histórico de navegação e levando-o a uma tribo digital.

Os filtros, segundo Pariser (2012), funcionam da seguinte forma: primeiramente, eles entendem as pessoas e o que elas poderiam gostar, em seguida, oferece-lhes um conteúdo já personalizado e, por fim, vão fazendo ajustes a partir das interações que o navegador tem com aquilo que foi proposto inicialmente.



Aza Raskin, ex-colaborador do *Firefox* e do *Mozilla Labs*, assevera que como os usuários, navegadores, não pagam pelos produtos que usam, então, os anunciantes é que pagam pelos produtos. Com outras palavras, os anunciantes são os clientes e os usuários são os produtos vendidos. Hodiernamente, precisar da *internet* e desconhecer seu funcionamento cria um ambiente ótimo para vendedores (as empresas digitais) e compradores (os anunciantes) e, ao mesmo tempo, um ambiente hostil para os produtos, as pessoas.

“Onde quer que você encontre a combinação de grande necessidade e ignorância, você provavelmente verá anúncios predatórios” (O’NEIL, 2016, p. 64, tradução nossa). Assim sendo, para proteger-se, recomenda-se que se use a própria rede para evitar a necessidade e a ignorância, analisando as reais necessidades, informado-se adequadamente e não criando, desse modo, um ambiente propício para publicidades predatórias.

A natureza das armas de destruição em cálculo, esses algoritmos, é, primeiramente, a personalização e, depois, a clusterização. A análise é terceirizada para codificadores e estatístico e, como regra, eles deixam as máquinas falarem (O’NEIL, 2016). Isso significa que os usuários quase sempre não sabem da lógica por trás da avaliação ou do direcionamento, tampouco conhecem alguém que sabe.

Face ao exposto, os algoritmos, que muito facilitam a vida da sociedade em geral, são confiáveis? Deve-se acreditar firmemente neles sem nem mesmo refletir sobre como funcionam ou como nos guiam pelas redes? Esse é o fio norteador deste trabalho, uma vez que a sociedade passa por problemas como ataques à democracia, injustiça social e criação de tribos digitais que podem ter respostas a partir de tais questionamentos.

À luz dessas questões e considerando um problema social proeminente na atualidade, esta pesquisa fundamenta-se em Referências renomadas sobre o tema, e subsidiando-se em obras como livros, teses, dissertações, artigos e documentários publicados que discutem de forma aprofundada o assunto. O material coletado foi explorado para fundamentar os objetivos do trabalho, visando questões cruciais sobre a influência algorítmica e o funcionamento das plataformas digitais. A análise recaiu sobre os seguintes eixos: influência algorítmica e comportamental, contextualização teórica e fundamentação técnica e matemática e, por fim, implicações sociais e éticas.

Este trabalho é composto, além desta introdução, por uma seção acerca da contextualização histórica e epistemológica dos algoritmos, outra sobre a constituição das plataformas digitais à luz dos algoritmos, uma seção que trata sucintamente sobre a lógica matemática por trás dos modelos de ranqueamento daquilo que deve ser retornado aos usuários e, finalmente, a conclusão.

Evolução histórica e epistemológica dos algoritmos

Como asseverado por O’Neil (2016), a necessidade imediata de manter-se conectado e o desconhecimento sobre o funcionamento dessa conexão cria um ambiente vantajoso para compradores e vendedores, as empresas digitais e os anunciantes, e perigoso para os usuários. Por conseguinte, a fim



de esclarecer um pouco sobre isso, nesta seção, os próximos itens objetivam sintetizar historicamente algoritmos e conceituá-los, respectivamente.

Algoritmos: uma breve história

Há séculos, a história referência acerca de origens e significados de conceitos que designam o passo a passo para efetuar-se dada operação aritmética ou resolver algum problema matemático, em outras palavras, um algoritmo. Já na idade antiga, os chineses usavam termo inerente para procedimentos de cálculo (ALMEIDA, 2012). Sobre os algoritmos na antiguidade, a autora ainda relata que:

Escavações na China, 1983, levaram à uma tumba onde se descobriu a coleção de 190 tiras de bambu contendo um texto matemático, original do ano 186 e nomeado – *Suan shu shu – Writings on Reckonig*. Ainda hoje, para continuar exemplificando, na designação da luta – Jiu-jitsu – a última parte da palavra japonesa é uma variante do termo chinês “shu” e também significa método, procedimento. Jiu-jitsu significa regras procedimentais da flexibilidade, dos movimentos suaves (ALMEIDA, 2012, p. 03).

Os algoritmos de Euclides são um dos mais antigos ainda em uso, surgiram na sua obra *Os Elementos* (300.a.C) especificamente nos livros Sete e Dez. No livro Sete, o algoritmo é formulado para inteiros, enquanto, no livro Dez, é formulado para os números reais. Comprimentos, áreas e volumes, representados como números reais hoje em dia, não são medidos nas mesmas unidades, e não existe uma unidade natural de comprimento, área ou volume, porquanto o conceito de número real era desconhecido à época de Euclides. O último algoritmo é geométrico, o Máximo Divisor Comum (MDC) de dois comprimentos a e b , corresponde ao maior comprimento que mede propriamente a e b , simultaneamente.

Os algoritmos não foram concebidos por Euclides, que compilou resultados de matemáticos anteriores nos seus elementos. O matemático e historiador Bartel Van der Warden sugere que o livro Sete provem de um texto em teoria dos números escritos por matemáticos da Escola Pitagórica, esse saber era provavelmente conhecido por Eudoxo (cerca de 375 a.C). Poderá ainda ser anterior a Eudoxo de Cnido, a julgar pelo uso do termo técnico em trabalho de Euclides e Aristóteles (HEATH, 1956).

Séculos mais tarde, o algoritmo de Euclides foi reinventado de forma independente na Índia e na China, sobretudo, para resolver equações diofantinas que surgiram relacionadas com astronomia e a elaboração de calendário. No final do século V, matemáticos indianos descreveram o algoritmo como pulverizado, por causa de sua eficácia de resolver equações diofantinas.

Ademais, na cultura ocidental, como origem, registra-se, na literatura, o termo algoritmo numa obra aritmética do matemático persa Al-Khwarismi (813-833). Desse nome, nasceu a palavra algarismo, denominação de seu livro. Essa obra foi lançada no século XI em latim e foi relevante para difundir pela Europa medieval a prática da aritmética com um sistema de numeração (SETTI, 2009).

Diante do exposto, percebe-se que, desde tempos remotos, algoritmos de alguma forma são feitos, às vezes, intuitivamente, mas indubitavelmente constituindo um procedimento passo a passo para resolver



problemas. “Em termos operacionais, os algoritmos funcionam como um conjunto de sistemas técnicos, organizados em métricas e cálculos numéricos” (CALIXTO, 2018, p. 02).

Para computadores, um algoritmo foi escrito, primordialmente, em 1842, por Ada Byron, sendo executado numa máquina construída por Charles Babbage. Porém, como a máquina de Babbage nunca foi terminada por ele, esse procedimento nunca foi implementado. Antes disso, essa ideia assistia indiretamente aos pensadores matemáticos desde o século XVII, sobretudo com Leibniz (SETTI, 2009).

Não obstante, foi no século passado por volta dos anos 30 que essa ideia recebeu definições e formalizações lógicas diferentes, que engendraram a moderna ciência da computação, uma vez que algoritmo está presente em praticamente todas as operações de dispositivos eletrônicos. Kurt Godel, Alonso Church, Emil Post e Alan Turing, há quase setenta anos, reformularam o conceito, que, para os matemáticos, era familiar e intuitivo, num conceito mais tratável tecnicamente (SETTI, 2009).

Formalmente, o primeiro conceito que se equivale à noção de calculabilidade efetiva, conceito intrinsecamente ligado a algoritmo, foi exarado por Godel em 1931. Ele desenvolveu a teoria das funções recursivas, definindo-as como estritamente funções aritméticas que podem ser provenientes do núcleo de recursividade por intermédio de um número finito de execuções mecânicas específicas (DEDEKIND, 1969).

Por um lado, Godel inseriu as funções recursivas no silogismo lógico; por outro, Church implantou o mecanismo do cálculo lambda. Tais procedimentos circunscreviam-se a abstrações não tangíveis, sua proximidade com o conceito de algoritmo foi marcada por uma cadeia complexa de definições. Por sua vez, Post, contemporâneo de Turing, introduziu um trabalho que resultou no projeto de uma máquina sendo eminentemente simbólica. Esse feito antecipou a ideia basilar de *software* (SETTI, 2009).

A máquina de Turing, criada pelo matemático Alan de Turing, que, precisamente, constituiu-se em um modelo abstrato de computador, restringiu-se apenas aos aspectos lógicos de seu funcionamento e, por consequência, de resolução de problema. Essa criação subsidiou a construção dos computadores modernos (SAGASTUME, 2003).

Como decorrência, a palavra algoritmo, como se conhece atualmente, tem etimologia recente. Porém, é válido ressaltar que matemáticos usam-na há muito tempo como meio de fazer procedimentos que são descrições muito próximas da definição atual. Ora, o que faziam chineses, indianos, gregos, persas e outros estudiosos de vários países se não uma execução de um procedimento passo a passo para resolução de um problema. Com efeito, faziam algoritmos.

Conceituando os algoritmos

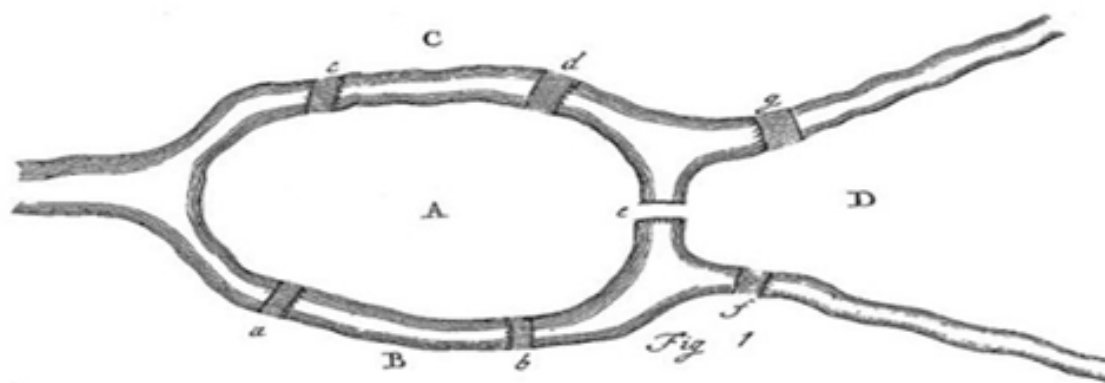
Antes de tudo, em consonância com Parchen, Freitas e Baggio (2021), para compreender o conceito de *internet* precisa-se entender que o conceito de redes não é procedente da informática, mas da matemática. O estudo de redes surgiu bem antes do advento de qualquer máquina eletrônica capaz de resolver problemas. Nesse contexto, ressalta-se a relevância de análises pioneiras do matemático suíço



Leonhard Euler, elucidadas por Albert Barabási em seu livro *Linked: a nova ciência das networks*. As contribuições de Euler foram proeminentes, especialmente, no campo da astronomia e da matemática, todavia Barabási (2009) salienta um curto artigo de Euler que destacava um problema originado na cidade *Konigsberg-Prússia*, próxima a São Petersburgo, onde Euler morava.

A cidade era dividida por um rio, chamado Pregel, e possuía uma ilha entre os braços desse rio. Ela enriqueceu com o comércio baseado na navegação. Então, foi decidido construir sete pontes com o intuito de ligar todas as partes da cidade como na Figura 1.

Figura 1 - Pontes na cidade de *Konigsberg-Prússia*.



Fonte: Lopes e Táboas, 2015)

Na figura, *a, b, c, d, e, f e g* são as pontes e A, B, C e D são as diferentes partes da cidade. O problema matemático constituído na época seria: é possível passar pelas sete pontes sem nunca passar pela mesma ponte duas vezes? Euler vaticinou o resultado para tal questão, concluindo que esse desafio não tinha solução aparente. Pois bem, foi modelado o problema como um grafo, a fim de simplificar o caso real. Identificou-se, neste caso, cada ponte como uma aresta e cada parte da cidade como um vértice. Assim, o problema ficou simplificado à verificação da possibilidade de encontrar um caminho sobre o grafo que passasse por todas as pontes (arestas) uma única vez, chegando de volta à origem. Como nenhum vértice possui grau par, apenas graus cinco e três, tem-se que é impossível percorrer esse caminho (FERREIRA; BORGES, 2015). Assim sendo, Euler demonstrou que, para ser possível tal trajeto, seria necessário um número par de pontes em cada região da cidade.

Diante disso, inaugurou-se o que, na matemática, é denominado de Teoria dos Grafos, que é a base teórica de maior contribuição para analisar-se hoje acerca de redes e seu funcionamento.

Somente a mudança de configuração (*layout*) das arestas – o que ocorreu somente com a adição de mais uma ponte - é que possibilitou aos moradores de Königsberg a solução de parcela importante de suas limitações diárias de tráfego entre as localidades (ou nós) da cidade, ou aos dizeres de Barabasi, “*Pequenas mudanças na topologia, afetando tão somente alguns poucos nós ou links, podem abrir portas ocultas, permitindo a emergência de novas possibilidades*”. Deste modo, a matemática se une à atualidade, fazendo-se necessária uma reflexão pautada nas redes sociais (PARCHEN; FREITAS; BAGGIO. 2021, p. 318, grifos do autor).



Em outras palavras, o emaranhado de ligações nas redes pode adequar-se continuamente à realidade e à demanda dos usuários. O algoritmo está por trás disso, fazendo tal adequação.

Conforme Knuth (1968), um algoritmo constitui-se num conjunto de regras pré-estabelecidas que, para um conjunto de entradas, produzirá uma saída específica, ou seja, para cada comando de entrada, realiza-se o processamento e, após um número finito de passos, chega-se a um resultado. Claro, tudo isso pode ser traduzido para linguagem de programação e executado por uma máquina que entenda tal linguagem.

O algoritmo de Euclides para encontrar-se o máximo divisor comum entre dois números é um exemplo para esclarecer o assunto. Porquanto:

Dado dois números inteiros positivos a e b , e considerando que $a \geq b$, se o resto da divisão de a por b for igual a zero, o MDC é o divisor (b). Caso contrário, realize uma nova divisão entre o divisor (b , que passa a ser o dividendo) e o resto (que passa a ser o divisor). Se o resto dessa nova divisão for igual a zero, o MDC é igual a esse novo divisor. Caso contrário, realize uma nova divisão entre o novo dividendo e o novo divisor, se o resto for igual a zero, o MDC é igual a esse novo divisor e assim sucessivamente (SETTI, 2009. p. 25).

Em resumo e conforme as ideias de Knuth (1968), para que um método seja considerado algoritmo, deve possuir clareza, precisão e, sobretudo, um número finito de passos para a execução de seu resultado. Ora, isso era exatamente o que Euclides fazia com a aplicação do procedimento anteriormente explicitado. Lógico, sem a denominação atual, mas o processo era rigorosamente um algoritmo.

Portanto, um passo a passo formalizado que obedece a critérios sequenciais para evoluir na resolução de um problema lógico, matemático, estatístico, computacional ou qualquer outra categoria será um algoritmo. O modo como o *feed* de notícias e os *stories* do *Facebook* são apresentados, as páginas que aparecem no *Google* após uma pesquisa, o *feeds* do *Instagram* e qualquer indicação, sugestão, encaminhamento e/ou direcionamento mostrado na tela de seu eletrônico, indubitavelmente, passou por um processo algorítmico. Já que, para aparecer esse resultado, o processo por trás considerou o máximo possível de informações sobre o usuário, avaliando, particularizando, selecionando-o e, em continuidade, decidindo o que seria interagido.

Constituição das plataformas digitais à luz dos algoritmos

Constantemente, as pessoas tomam decisões, considerando suas multividades e as mais variadas perspectivas, porém esse *tradeoff* nem sempre é tomado racionalmente. Aliás, as pessoas tomam decisões que, às vezes, fogem à lógica. A economia comportamental crê que cidadãos tomam decisões irracionais porque fazem comparações equivocadas. Assim sendo, as pessoas não agem de forma irracional aleatoriamente, agem, assim, recorrentemente, por isso, são previsivelmente irracionais (ARIELY, 2008). Os técnicos que constroem e atualizam as plataformas digitais sabem dessa fraqueza humana de ser influenciada facilmente e trabalham exaustivamente em cima disso, resultando numa decisão pessoal que



pode depender *a priori* não de uma reflexão interna, mas de algo que já foi meticulosamente analisado e direcionado.

Hodiernamente, navegar é uma forma de consumo e vive-se claramente na era do consumismo. Todavia, o ato de consumir, ou navegar, poderia ser provido de um mínimo plano prévio. Em consonância com Bauman (2008), aparentemente, o consumo é algo banal, até mesmo trivial. É uma atividade que se faz todos os dias, mas a maioria das vezes é de modo prosaico, rotineiro, sem muito planejamento antecipado nem reconsiderações.

Diante do fato do consumo exacerbado e impensado e dos profissionais por trás das plataformas digitais saberem disso, cria-se um ambiente favorável para que os consumidores, as pessoas, sejam influenciados ou injustiçados. Tais plataformas funcionam por meio de modelos lógicos e matemáticos e esses modelos podem carregar vieses de seus criadores.

Segundo O'Neil (2016), um exemplo de viés criado por programas computacionais que resultou em injustiça ou desigualdade na avaliação de seres humanos aconteceu claramente em Nova York nos Estados Unidos (EUA). Em 2007, o prefeito da cidade tentou reverter o quadro das escolas com baixo desempenho, usando, para isso, um modelo computacional de avaliação docente. A teoria corrente era que os alunos não estavam aprendendo o suficiente porque os seus professores não estavam fazendo um bom trabalho. Então, em 2009, foi implementado um plano para eliminar os professores de baixo desempenho, considerando uma perspectiva de engenharia de sistemas, o pensamento tomou um sentido perfeito: avalie os professores, livre-se dos piores e coloque os melhores onde eles podem fazer o melhor.

Na linguagem dos cientistas de dados, isso “otimiza” o sistema escolar, provavelmente garantindo melhores resultados para as crianças. Exceto para professores “ruins”. Quem poderia argumentar contra isso? Foi desenvolvido uma ferramenta de avaliação de professores e, no final do ano escolar de 2009-10, o distrito demitiu todos os professores cujas pontuações colocaram-nos entre as piores avaliações nos dois anos seguintes (O'NEIL, 2016). Para os gestores, nada melhor, pois toda responsabilidade avaliativa recairia sobre o programa de avaliação. Porém, houve docentes que, em anos anteriores, vinham tendo boas avaliações de coordenadores escolares e da sociedade, mas que foram pessimamente avaliados pelo modelo.

Enquanto a injustiça ocorre num âmbito mais restrito, a influência ocorre de modo mais abrangente e mais direto. O *Facebook*, o *Instagram*, o *Google*, o *Youtube* e outras grandes empresas influenciam diretamente os usuários por meio da rede. “O que as financeiras fazem com o dinheiro, as maiores empresas de *internet* fazem com a atenção” (PASQUALE, 2015, p. 06).

O *Facebook*, por exemplo, segundo Machado (2018), solicitou um pedido de patente, conseguindo registrá-lo, de uma técnica de detecção e entrega de conteúdo que, como o próprio nome já diz, trabalha detectando a emoção do navegador a partir de qualquer operação feita por ele na rede e, depois, oferecendo-lhe o conteúdo que possui uma carga sentimental oposta à identificada pela técnica. Com efeito, se for identificado que a pessoa está entediada, o algoritmo lhe oferecerá um conteúdo engraçado, ou seja, em virtude do que é feito, a técnica de detecção presume o estado mental do usuário e, na sequência, envia-



lhe conteúdo com uma carga sentimental a fim de mantê-lo conectado, objetivando sempre melhorar a permanência *online*.

Segundo a patente, é clara a previsibilidade de uso desse sistema no mercado publicitário. Ora, ninguém triste fica *online* por muito tempo, assim o estado emocional pode ser usado para apresentar propagandas, uma vez que esse sistema consegue identificar quando o navegador está olhando para a tela (NAVEH, 2015). Note, por conseguinte, todo o caminho percorrido. Primeiro, tenta-se identificar o estado mental do usuário; depois, se for o caso, oferece-lhe algo para sua mudança de autoestima, a fim de mantê-lo conectado; por fim, mantendo-o conectado, chega a vez de encaminhar os anúncios, as propagandas.

Outra funcionalidade do *Facebook* permite identificar emoções inerentes a mensagens de texto digitadas por navegadores. Para conseguir ter sucesso em sua previsão, o algoritmo vai além das palavras exaradas pelo internauta. A velocidade da digitação, até a pressão do toque ao digitar, a localização geográfica, outros sítios navegados pelo usuário, tudo isso é considerado enquanto a pessoa escreve. Nenhuma informação é perdida, tudo é levado em conta (MACHADO, 2018).

Por fim, é possível observar a intenção da empresa em adicionar mais uma camada de intervenção automatizada na comunicação do usuário, diminuindo sua autonomia e decidindo por ele quais informações são mais relevantes e merecem mais destaque. A classificação de conteúdos por relevância já se mostrou como um objetivo projetado pela Facebook Inc. desde suas primeiras patentes (MACHADO, 2018, p. 10).

Os algoritmos criados, primeiramente, pelo *Facebook* e, posteriormente, pelo *Instagram* objetivam classificar conteúdo relevante ou não para os usuários, levando a cada um o que um somatório de fatores julga como desejado de ser visto e conhecido (FREITAS; BORGES; RIOS, 2016).

Vale ressaltar que algoritmos semelhantes que se comportam da mesma maneira que esses citados são usados praticamente por todas as plataformas digitais. Todos operam basicamente tentando interagir ativamente com as pessoas, objetivando conhecê-la ao máximo e usar esse conhecimento em interações futuras. O *Big Data* trabalha a favor das plataformas que pertencem às maiores empresas na atualidade (ZUBOFF, 2019).

O *Google*, por sua vez, usa um mecanismo chamado *pagerank* para ranquear as páginas que serão oferecidas a um internauta que pesquise. *Pagerank* é uma métrica utilizada para mensurar a importância de um *site* e colocá-lo no buscador de acordo com relevância. Para tanto, o mecanismo avalia a importância de uma página em função de outras páginas conectadas por meio de *links*, de modo que esses *links* são contados como votos (BATTI, 2015). Desse modo, percebe-se que o mecanismo de busca do *Google* usa, principalmente, uma relação entre *links* das páginas para criar um ranque e devolver à pessoa que pesquisa. Contudo, além desse mecanismo, sua busca também é ajustada em função da localização geográfica e do histórico de cada usuário.

A ideia básica é construir um conjunto de dados oriundos do histórico de navegação de cada usuário e de outras informações que, *a priori*, parecem irrelevantes para, a partir disso, interagir. Não há limites para a fronteira do vigiar ou não vigiar.



É como uma automágica, porque compreende-se o que se quer e pode-se entregar instantaneamente. No empenho para alcançar essa ambição, o imperativo da extração produz um impulso inexorável por atingir grande escala em suas operações de suprimento. Não pode haver fronteiras que limitem a escala na caça por superávit comportamental nem território isento de ser saqueado. A afirmação dos direitos de escolha sobre a expropriação da experiência humana, sua conversão em dados e os usos destes são efeitos colaterais do processo, inseparáveis como a sombra de um objeto (ZUBOFF, 2019, p. 163).

Com essas palavras, Zuboff (2019) confirma uma vigilância quase constante nos dias atuais. Não há limite com essa ambição de extrair o máximo de informação de forma particularizada, a fim de moldar uma interação mais benéfica possível. Benéfica do ponto de vista dessas grandes empresas, criando, assim, um capitalismo de vigilância. Além disso, uma asserção de Castells (1999, p. 83) corrobora a ideia anterior de vigilância: “uma vez privatizada, a *internet* não contava com nenhuma autoridade supervisora. Diversas instituições e mecanismos improvisados, criados durante todo o desenvolvimento da *internet*, assumiram alguma responsabilidade informal pela coordenação das configurações técnicas”. Por conseguinte, ao juntar-se à ideia de capitalismo de vigilância ao fato de ausência de autoridade supervisora criou-se condições especiais para o desenvolvimento do cenário atual, ambiente excelente para as empresas envolvidas e perigoso para os usuários.

A matemática que permeia os algoritmos

Esta seção do trabalho objetiva em mostrar, mesmo que superficialmente e intuitivamente, um dos algoritmos matemáticos por trás da interação plataforma-usuário presente nas redes. Com supedâneo em teoria dos grafos e álgebra matricial, tenta-se simplificar o mecanismo sobre como as plataformas digitais relacionam-se com os internautas.

Os grafos são estruturas de dados recorrentemente usadas na computação, dando provocações para algoritmos nessa área. Por conseguinte, “como os grafos têm uma grande aplicabilidade, existe um grande interesse em encontrar algoritmos eficientes para resolver certos problemas e realizar determinadas operações com eles” (GERSTING; FIALHO; FILHO, 1993, p. 298). Um grafo $G(V,E)$ é um conjunto finito não vazio V e um conjunto E de pares não ordenados de elementos distintos de V , sendo que os elementos de V são os vértices e os elementos de E são as arestas de G , respectivamente (SZWARCFITER, 2018).

Ao pensar-se em *internet* e nos usuários, de uma forma simplória, pode-se considerar que cada usuário, podendo ser desde uma pessoa até uma grande empresa, seja um ponto (vértice) e que as ligações entre tais pontos sejam as arestas, ou seja, a teoria dos grafos é uma maneira eficiente de representar isso. A partir dessa consideração, é possível representar uma rede como um conjunto G , que contém um conjunto de vértices V , cada vértice representando um usuário distinto, ligados pelas arestas (MONEGO; NASCIMENTO; KOZAKEVICIUS, 2014).



Na Figura 2, o ponto vermelho é um vértice que representa um dado usuário conectado na rede. Percebe-se que ele se conecta diretamente e indiretamente com pontos azuis. Esses pontos são outras páginas da *internet*, que se ligam com os usuários por meio de *links*. Por sua vez, os *links* constituem qualquer forma de ligação direta ou indireta com o usuário: uma curtida, um compartilhamento, uma visualização, uma busca, uma assistida, um direcionamento, um passeio, tudo isso pode servir para criar-se um *link* entre páginas ou usuários.

Figura 2 – Grafo de conexões na rede.



Fonte: Monego; Nascimento; Kozakevicius, 2014)

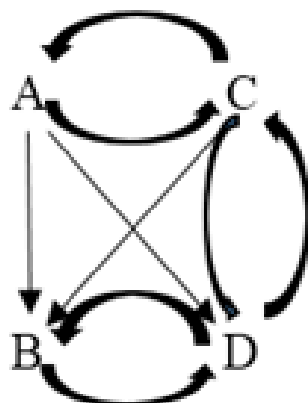
Em consonância com Batti (2015), num processo de busca, o *Google* hierarquiza as páginas que serão devolvidas como resultado por meio de um algoritmo chamado *pagerank*. Esse algoritmo baseia-se, principalmente, no número de *links* entre as páginas, de modo que aquelas que têm muitos *links*, recebem um peso maior.

Se for admitido *link* como qualquer forma possível de ligação, como as elencadas anteriormente, essa ideia de elo entre os usuários é base para todos os algoritmos que estão por trás do funcionamento das redes, não somente do *Google*. O funcionamento básico é usar o histórico de cada usuário da forma mais detalhada possível, não descartando nenhuma informação para criar um mecanismo de interação.

Com base nisso, para avaliar-se a relevância de uma página na *internet*, é usada a importância das páginas que possuem *link* com ela. Porquanto, elas estão conectadas por intermédio de *links* ou *hiperlinks*. O algoritmo considera a importância de cada página como a soma das importâncias das páginas que estão ligadas a ela, dividida pelo número de *links* (LIMA, 2017). Admitindo uma rede hipotética com apenas quatro páginas, como na figura 3.



Figura 3 – Modelo de internet com quatro páginas.



Fonte: Batti, 2015.

A página D recebe *links* das páginas A, B e C. Logo, pode-se dizer que a importância dela é obtida a partir do somatório de contribuições dado a ela pelas outras páginas. Formalizando-se, se x_A indica a importância de A e A vota em três páginas diferentes (B, C e D), logo a parcela de relevância dada a D por meio de A será $x_A/3$. Observe que as páginas B e C votam em uma e em três páginas, respectivamente. Logo a parcela de relevância dada a D por C será $x_C/3$ e por B será $x_B/1$. Portanto, a importância atribuída a D é o somatório da importância que ela recebe de todas as outras páginas, definida por (1),

$$x_D = \frac{x_A}{3} + \frac{x_B}{1} + \frac{x_C}{3}. \quad (1)$$

Analogamente, tem-se (2),

$$x_A = \frac{x_C}{3} \quad x_B = \frac{x_A}{3} + \frac{x_C}{3} + \frac{x_D}{2} \quad x_C = \frac{x_A}{3} + \frac{x_D}{2}. \quad (2)$$

Olhando as equações, nota-se que A está em função de C; B em função de A, C e D; C está em função de A e D e, por último; D está em função de A, C e B. A partir da formalização apresentada, percebe-se que as equações (1) e (2) constituem-se num sistema linear com infinitas soluções, cuja uma solução possível é $x_A = 3$, $x_B = 12$, $x_C = 9$, $x_D = 16$. Tal sistema possui infinitas soluções e todas são múltiplas dessa encontrada, porém devem manter sempre a mesma ordenação (PRIMO; FRANCO, 2009). Diante disso, conclui-se que $x_A < x_B < x_C < x_D$, assegurando matematicamente a mesma ordenação. Isso significa que, independentemente da solução, essa ordenação será mantida, ou seja, esse ranqueamento das páginas será o mesmo dado esse modelo de valoração das páginas.

Todavia, ressalta-se que, no exemplo em epígrafe, foi simplificado ao máximo o mundo real das redes. Hodiernamente, há um número exorbitantemente maior de páginas na *internet*, conquanto a ideia é a mesma: usar a relação entre as páginas, sobretudo, criadas a partir de dados coletados de cada usuário, para fazer-se um ranqueamento delas.

Tecendo algumas considerações



Embora a seção anterior tenha apresentado um modelo matemático de ranqueamento simplificado, baseado em teoria dos grafos e álgebra matricial, ele ilustrou o princípio fundamental: a ordenação das páginas é assegurada matematicamente e construída a partir dos dados coletados da experiência particularizada de cada usuário.

Considerando tudo que foi exarado, nota-se como os usuários podem ser facilmente influenciados pelas redes, visto que as empresas digitais dispõem de um conjunto gigantesco de dados de cada usuário que serão usados por elas como um meio de previsão comportamental. Segundo Zuboff (2019), vive-se uma nova era em que os clientes de verdade do capitalismo de vigilância são empresas (anunciantes) que mercantilizam o comportamento futuro das pessoas com as empresas digitais, ou seja, nesse cenário, a atenção das pessoas está sendo negociada. Em virtude disso, afirma-se que usuários podem estar sendo ininterruptamente acompanhados, criando-se, assim, um superávit comportamental.

Tal superávit constitui-se num saldo positivo e muito alto no rol de dados a fim de prever o comportamento de qualquer usuário em particular. Então, cabe a cada internauta policiar-se constantemente com relação à real necessidade de se manter conectado, pois sua permanência nas redes gera um processo de renderização para essas empresas digitais. Sabe-se que o objetivo é manter as pessoas mais tempo possível conectadas, pois só nessa condição é que se conseguirá fomentar ainda mais seus *Big Data*s, aumentando ainda mais seu poder de previsão comportamental.

Pois bem, os depósitos de dados com intuito de prever comportamentos do *Google*, por exemplo, abrangem toda ação no meio *online*: buscas, *e-mails*, textos, fotos, canções, diálogos, coordenadas geográficas, ações, preferências, doenças, compras e assim por diante, está tudo sendo guardado e transformados em dados. Para proteger-se, pelo menos em parte, dessa extração contínua da experiência humana, deve-se restringir o tempo de conectividade de cada um. Claro, atualmente, manter-se conectado é uma condição, sem dúvida necessária, mas perguntar a si mesmo sobre a real necessidade de ficar *online* antes de cada navegada é o mínimo que se pode fazer, isso do ponto de vista particular.

Por outro lado, do ponto de vista público, governamental, pode-se esperar que o Estado intervenha, o que ainda não aconteceu, nesse processo contínuo de codificação e mercantilização da atenção humana por partes daquelas que hoje estão entre as maiores empresas da história do capitalismo. Tal intervenção terá o escopo de acompanhar, compreender e criar limites em todo o processo que está por trás da criação do superávit comportamental.

Além de asseverar como as pessoas podem ser influenciadas e sugerir atitudes individual e pública que objetivem amenizar o capitalismo de vigilância, estudiosos indicam que é benéfico não seguir sempre os direcionamentos da página atual e nem atender a toda notificação. Ambos os casos roubam imediatamente a atenção humana, tirando a pessoa do meio ambiente em que está e inserindo-a no mundo virtual. Com isso, aquela “entradinha” na rede só para verificar uma notificação termina numa navegação de minutos, talvez horas; ou escolher aquele caminho sugerido pela página atual pode levar para outra e, depois, outra e, quem sabe, várias outras páginas. Por conseguinte, por mais simples que seja a ação nas redes, manter-se



crítico sobre isso e não desviar a atenção do mundo real em detrimento do virtual, sem dúvida, será uma opção razoável.

Como apresentado neste trabalho, a partir de uma rede hipotética com apenas quatro páginas, percebe-se que sua experiência na *internet* é constantemente vigiada. O intuito é obter o máximo do comportamento virtual para saber quais as páginas mais importantes para cada usuário, tudo em função do que foi feito enquanto se navegava, ou seja, cada usuário forneceu os dados para a criação dos *links* e seus respectivos coeficientes. Assim, consegue-se construir, de forma particularizada, um ranqueamento de páginas, notificações, sugestões e tudo que deve conseguir manter o internauta conectado.

Um das limitações deste trabalho constituiu-se da forma como foram obtidos os coeficientes de valoração da importância de uma página dada a outra na seção quatro. Obviamente, aquele procedimento esboçou uma ideia simplória para mostrar que a matemática está por trás de qualquer algoritmo nas redes, inclusive o de seleção de conteúdo. Contudo, a determinação dos coeficientes deve ser bem mais complexa do que aquela que foi utilizada para obter-se a parcela de importância da página A dada à página D, por exemplo. Esse procedimento de parametrização deve ser bem mais complexo, envolvendo um grande número de variáveis como localização, histórico, buscas e muitas outras ações *online* de cada usuário. Acredita-se, porém, que esse processo de determinação de tais parâmetros é guardado sigilosamente por essas empresas digitais. Elas não têm nenhum estímulo para detalhar o modelo dinâmico que está por trás do funcionamento das redes.

Lima (2017) considerou que se houver mais de um *link* da página A para a página B, por exemplo, então essa quantidade seria representada por um número real. Isso criaria uma forma de valoração simples entre páginas como a deste trabalho, mas mais sensível, já que a quantidade de *links* entre A e B seria levada em consideração no algoritmo.

Portanto, este trabalho mostra que as pessoas como usuários estão sendo constantemente acompanhadas e vigiadas com o fulcro de coletar dados acerca da experiência *online* humana, criar um superávit comportamental e, a partir disso, negociar comportamentos humanos. Mostra também que, apesar disso, há ações individuais e coletivas que podem amenizar essa condição de mercantilização da experiência humana nas redes. Além disso, apresentou-se uma ideia sobre como a matemática pode ser facilmente usada para criar um algoritmo de ranqueamento do conteúdo, das páginas, que serão encaminhadas para cada usuário, tendo, como base, a experiência própria particularizada.

Referências

ALMEIDA, Regina de Cássia Manso de. **Algoritmo**: uma problematização do tema mediada pela história da matemática. São Paulo: 13º Seminário de História da Ciência e da Tecnologia, 2012. Disponível em: https://www.13snhct.sbhct.org.br/resources/anais/10/1345086117_ARQUIVO_13cnhttexto.pdf. Acesso em: out. 2022.

ARIELY, Dan. **Previsivelmente Irracional**: a forças ocultas que formam as nossas decisões. Tradução Sofia Serra. 1º ed. Amadora – POR: Estrela Polar, 2008. 223 p. Tradução de Predictably Irrational.



- BARABÁSI, Albert-László. **Linked: a nova ciência dos networks**. São Paulo: Editora Leopardo, 2009.
- BATTI, João Carlos Bez. **Um pouco da Matemática por trás do Algoritmo *Pagerank* do Google**. 2015. 61 p. Dissertação em Matemática. Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2015.
- BAUMAN, Zigmunt. **Vida para Consumo: a Transformação das pessoas em Mercadorias**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro. Jorge Zahar, 2008. 199 p. Tradução de *Consuming Life*.
- BOZDAG, Engin. **Bias in algorithmic filtering and personalization**. *Ethics and information technology*, 15(3), 209-227, 2013. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10676-013-9321-6>. Acesso em: set. 2022.
- CALIXTO, Douglas. **Algoritmos Entre a Experiência e o Conhecimento: o novo sensorium nas práticas da educação**. São Paulo: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2018. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2018/resumos/R13-0233-1.pdf>. Acesso em: out. 2022.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em Rede**. Tradução Roneide Venâncio Majer. 6º ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 700 p. Tradução de *The Rise of the Network Society*.
- DEDEKIND, R. **Was sind und was sollen die Zahlen?** In: *Gesammelte Mathematische Werke*. New York: Chelsea Publishing Company. Vol. 3, p. 335-391, 1969.
- FERREIRA, Anderson Freitas. BORGES, Livia Minami. **As Pontes de Königsberg**. CQD – Revistas Eletrônicas Paulistas de Matemática. Bauru, 2015. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v5a06-as-pontes-de-konigsberg.pdf>. Acesso em: jan. 2023.
- FREITAS, Carlos Eduardo Pereira.; BORGES, Messias Vasconcelos.; RIOS, Riverson. **O Algoritmo Classificador no Feed do Instagram**. São Paulo: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2016. Disponível em http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/44471/1/2016_eve_cepfreitas.pdf. Acesso em: ago. 2022.
- GERSTING, Judith L.; FIALHO, Lúcio Leão; FILHO, Manoel Martins. **Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação**. Freeman and Company. Nova York, 1993.
- HARARI, Yoav Noah. **21 Lições para o Século XXI**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.
- HARARI, Yoav Noah. **Homo Deus: uma breve história do amanhã**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- HEATH, Thomas L. **The Thirteen Books of Euclid's Elements**. 2º ed. San Diego: Cambridge University Press, 1956.
- KNUTH, Donald. **The Art of Computer Programming**. V.1, Addison-Wesley, 3rd ed, 1968.
- LATOURE, Bruno. **On actor-network theory**. A few clarifications, plus more than a few complications.



1998. Disponível em: <http://www.nettime.org/Lists-Archives/nettime-l-9801/msg00019.html>. Acesso em: set. 2022.

LIMA, E. D. **Ponto Fixo de Bannach Aplicado às Funções Implícitas e à Informática**. 73 p. Monografia em Matemática. Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Tocantins (UFT), 2017.

LINTZMAYER, Carla Negri; MOTA, Guilherme Oliveira. **Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados**. IME-USP. São Paulo, 2020. 401 p. Disponível em: https://www.ime.usp.br/~mota/livros/livro_AAED.pdf. Acesso em: set. 2022.

LOPES, Frederico Jose Andries. TÁBOAS, Plínio Zornoff. **Euler e as Pontes de Königsberg**. Revista Brasileira de História da Matemática. Santo André, 2015. Disponível em: <https://www.rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/82/56>. Acesso em: nov. 2022.

MACHADO, Débora Franco. **Mediações algorítmicas: o poder de modulação de algoritmos do Facebook**. São Paulo – SP. Ed Parágrafo, 2018. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fiamfaam.br/index.php/recicofi/article/view/703/559>. Acesso em: out. 2022.

MANKIW, N. Gregory. Introdução à Economia. Tradução Alan Vidigal Hasting. 3º ed. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2005. 852 p. Tradução de Principles of Economics.

MONEGO, Vinícius Schmidt.; NASCIMENTO, Monique Rubenich.; KOZAKEVICIUS, Alice de Jesus. **Usando o Facebook e Aprendendo Sobre Grafos. Bagé – RS: Encontro Nacional de Estudantes de Matemática da Região Sul**, 2014. Disponível em: https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/PO_monego_02508158003.pdf. Acesso em: set. 2022.

NAVEH, Barak. **Techniques for Emotion Detection and Content Delivery**. 2015. Disponível em: <https://patentimages.storage.googleapis.com/2d/e4/fb/6cd2fb81899dcd/US20150242679A1.pdf>. Acesso em: out. 2022.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of Math Destruction: how Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy**. 5º edição. New York: Crow Publishers York, 2016.

PARCHEN, Charles Emanuel; FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra; BAGGIO, Andreza Cristina; **O Poder de Influência dos Algoritmos no Comportamento de Usuários em Redes Sociais e Aplicativos**. Curitiba: NEJ – Revista Núcleo de Estudos Jurídicos, 2021.

PARISER, Eli. **O Filtro Invisível: o que a Internet Está Escondendo de Você**. Tradução – Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PASQUALE, Frank. **The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information**. Cambridge: Harvard University Press, 2015.

PRIMO, Marco Roberto Teixeira. FRANCO, Valdeni Soliani. **Álgebra Linear**. Maringá- PR: Eduem, 2009.



RAMOS, D. O. **O Algoritmo Influenciador**. COMMUNICARE (SÃO PAULO) , v. 17, p. 70-85, 2017.

SAGASTUME, M.; BAUM, G. *Problemas, linguajes y algoritmos*. Campinas: Unicamp, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2. ed., 2003.

SETTI, Maria de Oliveira Gomes. **O Processo de Discretização do Raciocínio Matemático na Tradução para o Raciocínio Computacional**: um estudo de caso no Ensino/aprendizagem de algoritmos. 2009. 161 p. Tese na Linha de Pesquisa em Educação Matemática. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, 2009.

SZWARCFITER, Jaime Luiz. **Teoria Computacional de Grafos**: os algoritmos. Série SBC – Sociedade Brasileira de Computação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

ZUBOFF, Shoshana. **A Era do Capitalismo de Vigilância**: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Tradução George Schlesinger. 1º ed. Nova York: Penguin Press, 2019. 823 p. Tradução de Age of Surveillance Capitalism.