

Dos algoritmos ancestrais à crítica da digitalização: economia-política, guerra e a característica *just in time* do Tempo do Fim

Cian Barbosa¹

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar uma crítica das condições do processo contemporâneo de digitalização em quatro partes: 1) desde seus princípios remotos na história antiga, passando pela constituição do capitalismo industrial; enfatizando, posteriormente, 2) a relação entre o desenvolvimento de fundamentos do digital nas duas grandes guerras; assim, pretendemos argumentar que o mítico “tempo real” das mercadorias no contemporâneo está relacionado ao Tempo do Fim [*Endzeit*] como horizonte transcendental negativo inescapável após a fusão entre ciência e capital, com o advento da bomba atômica; 3) chegaremos à penúltima parte, onde a crítica da digitalização, através da relação cabal entre (economia) política e guerra, revelará enfim; 4) as consequências éticas, epistemológicas e políticas radicais desde os princípios inscritos nas próprias máquinas digitais. Da bomba à digitalização, vemos então diferentes figuras do mesmo processo.

Palavras chave: Algoritmo; Digitalização; Temporalidade; Economia política; Guerra

Abstract: This article aims to present a critique of the conditions of the contemporary digitalization process in four parts: 1) from its remote beginnings in ancient history, through the constitution of industrial capitalism; later emphasizing 2) the relationship between the development of digital foundations since both World Wars; Thus, we intend to argue that the mythical “real time” of commodities in the contemporary world is related to the Endtime [*Endzeit*] as an inescapable negative transcendental horizon after the fusion between science and capital, with the advent of the atomic bomb; 3) we will reach the penultimate part, where the critique of digitalization, through the complete relationship between political (economy) and war, will finally reveal; 4) the radical ethical, epistemological and political consequences from the principles inscribed in the digital machines themselves. From the bomb to digitalization, we then see different figures of the same process.

Key-words: Algorithm; Digitalization; Temporality; Political-economy; War

Digitalização antes da digitalização: os primórdios do algoritmo e suas temporalidades

O objetivo principal deste artigo é apresentar elementos históricos, culturais e políticos para o estudo crítico do processo social em curso que chamamos de *digitalização*. Para pensar esse processo, é fundamental nos atentarmos à crença ilusória, como pontuado desde Adorno e Horkheimer (1944), mas também por Henrique T. Novaes e Renato Dagnino

¹ Doutorando no programa de filosofia da UNIFESP (onde recebe bolsa de fomento CAPES à pesquisa) e doutorando no programa de psicologia da UFRJ. Além de pesquisador é colunista, tradutor e livre docente. Suas áreas de interesse: marxismo, psicanálise, crítica da digitalização, teoria do sujeito, teoria da ideologia e crítica da cultura.

(2004), de que subsista alguma neutralidade e teleologia de progresso interior ao desenvolvimento das forças produtivas², seja por uma marcha de esclarecimento ou por algum fetiche da tecnologia operando nas relações sociais.

Além disso, é necessário insistir que formas *abstratas* de conhecimento e técnica não pertencem unicamente à história do ocidente industrial moderno, o que seria incorrer em uma forma de *colonialismo epistêmico* (PASQUINELLI, 2023). A atualidade digital tem como condição elementos mais antigos do que normalmente imagina-se — é o caso, por exemplo, dos algoritmos, elemento cada vez mais frequente nas tentativas de cifrar e decifrar nosso cotidiano digital. Algoritmos podem ser entendidos, em uma definição elementar, como um conjunto de regras, instruções “passo a passo”, a serem seguidas em cálculos ou procedimentos, definindo como algum trabalho, tarefa, ou processo deve ser executado para atingir determinado resultado (KNUTH, 1972; CHABERT apud PASQUINELLI, 2023, p. 26). O termo deriva do latim *algorismus*, que se refere aos procedimentos básicos de operações aritméticas com números indo-arábicos: adição, subtração, divisão e multiplicação. *Algorismus*, por sua vez, é a latinização do nome de Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi, um bibliotecário e matemático persa que, em 825 d.C., escreveu um livro dedicado às operações aritméticas (PASQUINELLI, 2023).

Compreendendo ‘algoritmo’ pelo princípio elementar apresentado, Pasquinelli (2023) fornece uma intrigante arqueologia de sua constituição, no livro *The Eye of the Master*, onde reconstrói a história social das Inteligências Artificiais. Partindo do ritual hindu Agnicayana como exemplo fundamental da materialidade social originária de saberes matemáticos — juntamente com a hierarquia de trabalhos manuais e mentais em uma sociedade cindida por um sistema de castas —, Pasquinelli enfatiza-o como artefato único na história da civilização humana por ser, de acordo com o autor, o mais antigo *ritual algorítmico* (PASQUINELLI, 2019; 2023) documentado e que ainda hoje é praticado — tendo registros desde 800 AC e remetendo a uma tradição oral muito anterior (PASQUINELLI, 2023, p. 25). Esse ritual é descrito de forma precisa nos apêndices dos Vedas dedicados à geometria, os *Sutras Shulba*, e consiste na recomposição simbólica do corpo desmembrado de Prajapati, deidade

² É válido reforçar que essa temática remonta um longo debate onde temos, dentre tantas contribuições, a crítica clássica de Adorno e Horkheimer (1944), tanto ao positivismo quanto ao processo de crise da modernidade calcada no paradigma do esclarecimento [*Aufklärung*]. A dialética desse processo, argumentam os autores, é a constituição da ciência moderna como aquilo que leva também à abdicação do sentido, substituído pela *fórmula*, pela *regra* e pela *probabilidade*.

despedaçada na criação do universo. Essa recomposição se dá pela construção do altar de fogo *Syenaciti*, onde alinham-se mil blocos com dimensões e formas precisas, de acordo com um planejamento geométrico, que resulta na silhueta de um falcão. Consistindo de cinco camadas com 200 tijolos cada, erguidas durante o canto dedicado de um mantra seguindo instruções passo a passo, elas devem manter a mesma área e formato, porém cada uma com diferentes configurações.³ Assim, também saberes técnicos — como o planejamento de construções e sua reprodução proporcional em diferentes escalas — são transmitidos através de práticas ritualísticas.⁴

Elaborando essa arqueologia do pensamento algorítmico, Pasquinelli menciona também o trabalho de Donald E. Knuth, ressaltando como o matemático procura tornar respeitável a ciência da computação também através da demonstração de suas profundas raízes históricas. No texto *Ancient Babylonian Algorithms* (1972), analisando tábuas de argila com aproximadamente 4000 anos oriundas da região da Mesopotâmia (hoje, Iraque) — entre os rios Tigre e Eufrates (na época cidade da Babilônia; próximo da atual Bagdá) —, e cobertas por um tipo de escrita cuneiforme milenar (que data ao menos de 3000 a.C.), Knuth argumenta que encontram-se pistas interessantes sobre a vida dos primeiros cientistas da computação, com a existência descritiva de processos computacionais matemáticos “passo-à-passo” anteriores à formalização, analítica ou algébrica, do real matemático em notação convencional pura⁵ — anterior ao universo simbólico próprio da linguagem matemática abstrata, por assim dizer.

Para além de adição, subtração, divisão e multiplicação, muitos outros problemas algébricos eram resolvidos sem as notações transparentes que dispomos hoje⁶ — como diz o autor, os matemáticos da Babilônia “representavam cada fórmula com uma lista de regras

³ Sobre os usos e aplicações ritualísticas em algoritmos, em especial o ritual Agnicayana, ver: PASQUINELLI, Matteo. 3000 years of algorithmic rituals: The emergence of ai from the computation of space. *E-flux journal*, v. 101, 2019. E também: PASQUINELLI, M. *The eye of the master: A social history of artificial intelligence*. Verso Books, 2023.

⁴ Diferente do que sugere Pasquinelli (2023, p. 25), propomos que a transmissão dessas técnicas não se dá *além* [beyond] do simbolismo religioso, mas se *através* dele.

⁵ Além dos algoritmos babilônios, Knuth indica que o método de multiplicação no antigo Egito era especialmente interessante, mas “em outras alçadas, seu uso de constrangedoras “frações unitárias” os deixaram bem atrás dos babilônios. Então vieram os Gregos, com ênfase na geometria mas também em coisas como o algoritmo de Euclides; sendo este último o mais velho algoritmo não trivial que ainda é importante para programas computacionais (KNUTH, 1972, p. 676, tradução livre).

⁶ Knuth chega a exaltar o matemático Inakibit-Anu que, no Império Selêucida (300 a.C.), por ter conseguido resolver um problema computacional que levaria mais de um segundo para computadores contemporâneos aos do matemático americano na época (*ibid*).

passo-à-passo a serem avaliadas, *i. e.*, com um algoritmo para computar determinada fórmula” (KNUTH, 1972, p. 672, tradução livre). Vale notar como, para o matemático, a computação tem uma dimensão pré-digital.

A meta de Knuth era também demonstrar como os algoritmos, para além da ciência e engenharia computacional moderna, retroagem na história da cultura, meta que tinha sentido na disputa pela formalização das ciências computacionais quando buscavam o estatuto de disciplina nos EUA dos anos 1960 — algo viabilizado também, sugere Pasquinelli, por sustentarem o algoritmo como conceito central, ao invés da informação, como fariam os europeus (ENSMENGER apud PASQUINELLI, 2023, p. 29). Para Pasquinelli entretanto, apesar das investigações contemporâneas que remontam as raízes sociais das matemáticas, pela ótica de práticas materiais, serem “pluralistas e de mente aberta”, muitas pesquisas ainda se restringem à uma interpretação culturalista, na medida em que negligenciam o estudo das “*causas* dessa evolução em direção à abstração” (PASQUINELLI, 2023, p. 31, t. 1.).

Curiosamente, irá salientar o autor, foi Ernst Cassirer — um filósofo neokantiano! —, seguindo Karl Bücher e seu *Arbeit und Rhythmus* (1896), quem enfatiza o surgimento da forma simbólica do número através de músicas laborais como costume para sustentar o *ritmo* do trabalho: de acordo com Cassirer, a linguagem só poderia adquirir consciência das formas puras do espaço e do tempo “através da associação com certos conteúdos, certas experiências rítmicas fundamentais, nas quais as duas formas parecem ser dadas em concretude e fusão imediatas” (CASSIRER apud PASQUINELLI, 2023, p. 33, t. 1.). De acordo com Pasquinelli, se “antes dos números serem usados para medir as proporções de ritmo, o ritmo do trabalho contribuiu para a invenção do número” (*ibid*), podemos também desconfiar que práticas algorítmicas são mais antigas que o próprio conceito de número.

Pasquinelli procura enfim demonstrar que mesmo os algoritmos mais complexos em programação computacional de inteligências artificiais⁷ (IAs) tem sua gênese em práticas

⁷ Historicamente, existem duas tradições em inteligências artificiais: simbólica e conexionista. A primeira se associa à linhagem do *workshop* de Dartmouth (1956), onde o próprio termo foi criado por John McCarthy, e se baseia em uma perspectiva fundamentalmente lógica. A segunda remete à invenção do *perceptron* de Frank Rosenblatt em 1957 que inaugura a linhagem das redes neuronais artificiais [*artificial neural networks*], baseadas por sua vez em uma perspectiva, poderíamos dizer assim, biológica. A diferença lógica e epistemológica entre ambas pode ser resumida com a primeira fundada em uma concepção de inteligência como “representação do mundo que pode ser formalizada em proposições e, assim, mecanizada seguindo a *lógica dedutiva*” (PASQUINELLI, 2023, p. 15); a segunda afirma que inteligência é experiência do mundo “que pode ser implementada em modelos aproximativos construídos de acordo com a *lógica indutiva*” (*ibid*). Dito de outro modo, a primeira linha desenvolve um tipo de mecanismo que se baseia na lógica inferencial e no princípio aristotélico clássico, onde há uma forma de determinação estreita; a segunda linha desenvolve um modelo que

sociais e materiais: pensamento e práticas algorítmicas — enquanto solução de problemas com base em regras “passo a passo” — fazem parte de todas as culturas e civilizações. Sua proposta é conceber o *desenvolvimento histórico do algorítmico em três estágios*: social, formal e automatizado; este último correspondendo ao marco da modernidade, realizando a inscrição da organização formal nas máquinas e, posteriormente, nos computadores eletrônicos (*ibid*, p. 28). Sua crítica da inteligência artificial é exposta enquanto uma história social desse desenvolvimento tecnológico, interpretando IAs como resultado do processo apurado de divisão e posterior automação do trabalho: sua estruturação formal e esquemática deriva dessa divisão nas relações de produção, reconfiguradas desde o início da era industrial — como mostra sua análise da epistemologia prática de Charles Babbage⁸ como parte da busca pela automação do trabalho desde a fábrica até, enfim, a automação do trabalho dos sentidos (na automação do reconhecimento de padrões como ocorre no *Perceptron* de Rosenblatt, por exemplo), de tal modo que a divisão social do trabalho e sua organização no espaço é fundamental para a concepção maquínica da rede industrial, fornecendo simultaneamente o *design* da máquina e seu plano de negócios (*ibid*, p. 63).

Sendo a tecnologia também efeito das relações sociais que as engendram, isso implica tanto o desenvolvimento técnico quanto sua aplicação serem determinadas, em nossa situação, pelos princípios da sociedade do capital, isto é dizer, da mercadoria e da lógica do valor (ADORNO & HORKHEIMER, 1944; PASQUINELLI, 2023), de tal modo que a digitalização configura hoje — sob signos míticos, figuras quase metafísicas⁹ — um processo central também para a reprodução do capitalismo, criando novas e retroagindo sobre as tradicionais formas de produção e circulação do valor (Cf. ZUBOFF, 2015; MOROZOV, 2018; DANTAS, et al, 2022; FAUSTINO & LIPPOLD, 2023; PASQUINELLI, 2023). A análise de Pasquinelli é fundamental para concebermos a relação entre arquitetura e

possui determinação mais ampla na medida em que busca recriar padrões percebidos pela análise probabilística e estatística de amostragem em bancos de dados específicos (TURKLE, 1988, p. 248).

⁸ Vale lembrar que nem sempre “computador” foi o nome de uma máquina, mas um ofício humano — via de regra, de mulheres. No início do século XIX, Charles Babbage imaginou um processo de automação por máquina à vapor desse trabalho, que consistia em cálculos tediosos feitos a mão para o governo, à marinha, ou mesmo a sociedade astronômica. Sendo feito em grande escala por correspondência, essa dinâmica de trabalho pode ser considerada a primeira “rede de computação”, ao pé da letra. Esse artefato projetado por Babbage e celebrado como precursor dos computadores modernos — que possui uma coautora mulher, Ada Lovelace, também apagada no caminho — surge da ideia de mecanizar uma linha de trabalho mental (PASQUINELLI, 2023, p. 51-55).

⁹ Como ocorre com o vocabulário digital, desde algoritmo, Big Data, aprendizado de máquinas e outras formas de gestão e processamento de dados sob o signo das inteligências artificiais, palavras mágicas que muitos fingem entender do que se trata referindo-se a elas como entidades.

epistemologia do digital à partir da fábrica, enquanto um modelo de cognição para uma função produtiva determinada que tem como fundamento a computação do espaço. Entretanto, pretendemos aqui explorar outro aspecto fundamental: a temporalidade — ou seja, a experiência temporal de um momento histórico, como condicionante para a digitalização — e a guerra, tanto como combustível para o motor da máquina, quanto determinante fundamental da temporalidade em que a digitalização toma forma.

Kronos enquanto Prajapati: o Tempo do Fim desde sua característica *just in time*

Segundo a famosa frase de Clausewitz, a guerra é “continuação da política por outros meios”.¹⁰ Adicionando o elemento econômico, poderíamos dizer que o contrário também pode ser verdade: a (economia) política é continuação da guerra por outros meios. Indagar a digitalização por essa perspectiva pode nos revelar algo fundamental para compreendermos a temporalidade *just in time* que ela engendra, enquanto a contração sob outra condição *crônica*, da qual emerge. Para isso, precisamos primeiro explicitar o que é essa temporalidade *just in time* como imediatismo da mercadoria, viabilizada pela infraestrutura digital.

De acordo com Deivison Faustino e Walter Lippold (2023), o processo contemporâneo que atravessamos pode ser compreendido enquanto *colonialismo digital*, com duas tendências fundamentais: uma nova partilha global do território “entre os grandes monopólios da indústria da informação, [que] atualiza o imperialismo, e subimperialismo e o neocolonialismo tardio” (FAUSTINO & LIPPOLD, 2023, p. 24) em uma nova expropriação (como extrativismo incessante de dados) do Sul global; e, simultaneamente, a de subsumir “cada vez mais a vida humana, o ócio, a criatividade, a cognição e os processos produtivos às lógicas extrativistas, automatizadas e panópticas do colonialismo digital” (*ibid*). Ambas parecem ser dois lados de uma mesma moeda: o colonialismo digital em sua expressão político-econômica e a subjetivação inerente e necessária à sua realização.¹¹

Terezinha Ferrari (2004) propõe, logo após a virada do milênio, a noção de sincronia *just in time* partindo da concepção de que as tecnologias de produção e de processo feitas

¹⁰ Frase condensada enquanto fórmula do pensamento de Clausewitz por ninguém menos que Raymond Aron, *apud*: MEI, Eduardo. A guerra de Machiavelli a Clausewitz. Premissas. Campinas: Núcleo de estudos estratégicos, N°13, p. 67-85, 1996.

¹¹ É preciso não perder de vista, como apontam os autores, que a coleta e apropriação de dados e controle da informação e comunicação não são novidades na história do capitalismo (FAUSTINO; LIPPOLD, p. 46).

pelos gestores do capital, tendo como objetivo mecanismos para controlar tempos e espaços de trabalho ao ponto de dominarem completamente tal processo, limando aberturas políticas aos trabalhadores na produção (*ibid*). Como sabemos desde Marx, com o advento do capitalismo e sua constrição das atividades humanas no tempo e no espaço, essas passaram a ser organizadas pela produção de mercadorias — o que tem como imperativo o trabalho tornado abstrato. Nesse sentido, a abstração do trabalho implica em uma economia fetichizante do tempo (*ibid*). Retomando o mantra toyotista *just in time* como sistema de gestão e organização da produção consistindo na máxima racionalização do trabalho no tempo-espaço, Ferrari argumenta que ela passa a ser também um *modus vivendi* generalizado que acompanha um ideário sedutor para a grande maioria dos trabalhadores — ideário esse fundado em dogmas de eficácia e competência, e da "imposição do ritmo alucinante da própria produção, da circulação e do consumo das mercadorias" (*ibid*, p. 29).

Partindo da noção de fabrilização da cidade, de Terezinha Ferrari (*apud* FAUSTINO & LIPPOLD, 2023), o processo de *digitalização* revela-se um imperativo de consumação do processo de valorização do valor, que integra — com as técnicas empresariais *just in time* que se valem do “conjunto de meios técnicos de racionalização matematizada, sincronização de tempos de trabalho e fluxos de mercadorias entre trabalhadores distribuídos por diversas unidades produtivas e por extensos territórios” (*apud* FERRARI *ibid*, p. 74) — mesmo os desempregados, especialmente na medida em que essa reconfiguração altera a própria condição de venda da força de trabalho, já que o “desenvolvimento tecnológico informacional permitiu ao capital a ampliação astronômica do grau de previsibilidade de *quando, onde e por quem* determinado produto será comprado” (*ibid*, p. 75). Essas técnicas, segundo a autora, contribuem para “o aumento da velocidade de rotação dos capitais que contrabalança a tendência histórica de queda da taxa de lucro” (FERRARI, 2007, p. 252). É daí então, sugere ela, que se impõe uma *temporalidade mítica* da mercadoria circulando em “tempo real”.¹²

¹² “Na esfera produtiva, insumos devem ser fornecidos continuamente em tempo real através de complexos esquemas logísticos e de comunicações on-line, para que os conglomerados situados no topo dos circuitos produtivos liberem capitais, anteriormente imobilizados em estoques, para participação no circuito D-D’, expropriando, dessa forma, massas adicionais de mais-valia geradas das mais diversas formas e nos mais diversos territórios econômicos. Para tanto, apoderam-se do trabalho de todos os segmentos sociais, impondo, em escala jamais vista, um ritmo de produção e circulação de mercadorias em um mítico tempo real.” FERRARI, Terezinha. A esfinge do ciberespaço. Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História, v. 34, 2007, p. 252.

É fundamental nos atermos a isso, na medida em que essa temporalidade é uma “sincronização alienante [...] imposta a diferentes territórios, setores e regiões produtivas que concretamente vivem ritmos e espaços próprios” (FERRARI, 2008, p. 19). Através da mundialização da economia “corre paralela a medida de um assistemático tempo único. Tempo irreal, pois o tempo real proposto nas técnicas do *just in time* é tentativa de sincronização absoluta de ritmos e espaços diferentes” (*ibid*). Aqui, o algoritmo em seu estágio automatizado — como vimos anteriormente com Pasquinelli — assume papel central.

Entretanto, vale a pena insistirmos na necessidade de compreender essa temporalidade mítica, imposta pelo tempo real da circulação de mercadorias, a partir dos desdobramentos históricos fundamentais que a antecedem. O que a humanidade testemunhou durante o século XX atesta uma situação limítrofe, onde ciência e tecnologia redimensionaram as nossas condições de existência para muito além da “vida prática”. Mais do que uma nova temporalidade, o século passado anunciou um novo tempo que, *para todos os fins*, é o último tempo — estejamos nós conscientes disso ou não. Obviamente, nos referimos aqui à análise de Gunther Anders, um dos poucos críticos que se dedicou a elaborar algumas das implicações filosóficas após os horrores da segunda guerra mundial encontrarem, em Hiroshima e Nagasaki, nos dias 6 e 9 de agosto de 1945, uma magnitude destrutiva inédita.

Na primeira de suas *Teses Para a Era Atômica*¹³ (1962/2013), Anders considera que, ao tocar o solo de Hiroshima, a bomba inaugurou uma nova temporalidade na história: o Tempo do Fim¹⁴, que — em contraste com o fim dos tempos — presentifica uma *nova condição crônica*, instaurada pela intervenção científica e tecnológica em nível atômico, de dizimar quase que instantaneamente qualquer lugar do globo terrestre e, potencialmente enfim, toda a vida planetária. Desde aquele dia “nos tornamos, ao menos de *modo negativo*, onipotentes; mas na medida em que, por outro lado, podemos ser dizimados a qualquer momento, também nos tornamos totalmente impotentes” (ANDERS, 1962/2013) — implicando que, independente de sua duração, essa é a Última Era, na medida em que “não há possibilidade alguma que sua *differentia specifica*, a possibilidade de nossa

¹³ ANDERS, Gunther. *Teses Para a Era Atômica*. 1962/2013. Acessado pelo link: <https://culturaebarbarie.org/sopro/outros/anders.html#texto3> em 09/04/2024.

¹⁴ Para um resumo dessa noção, ver em: ALENCAR, Claudia Rodrigues. O “Tempo do Fim” de Günther Anders. *AnaLógos*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 105-115, 2016.

auto-extinção, termine jamais — exceto pelo próprio fim” (*ibid*).¹⁵ É assim que Anders define nosso predicamento como um modo de vida e temporalidade marcada pela condição de “ainda não inexistentes”¹⁶ — uma aproximação negativa e infinitesimal não simplesmente da guerra ou da morte, mas da aniquilação total. Nos tornamos virtualmente auto-extinguíveis.

Alguns elementos da análise de Anders são extremamente contemporâneos e encontram ecos nos problemas recentes impostos pela tecnologia.¹⁷ Um deles está na forma como Anders considera a implosão da objetividade efetiva de limites impostos: o autor percebe que “na medida em que as nuvens radioativas não se importam com marcos, fronteiras nacionais ou cortinas, as distâncias estão abolidas” (ANDERS, G. 1962/2013). Nesse Tempo do Fim “todo mundo está ao alcance mortal de todos os demais” (*ibid*). Para nos recuperarmos da vertigem de nosso predicamento, deveríamos compreender os efeitos de nosso grande alcance civilizatório nuclear como uma estranha aproximação forçada, onde a Bomba retroage sobre todas as relações geopolíticas do espaço.

Se não desejamos ficar aquém dos efeitos de nossos produtos — fazê-lo seria não apenas uma vergonha mortal mas uma morte vergonhosa —, devemos tentar ampliar nosso horizonte de responsabilidade até que ele se iguale àquele horizonte dentro do qual podemos destruir a todos e sermos destruídos por todos — em suma, até ele se tornar global. Qualquer distinção entre perto e distante, vizinhos e estrangeiros, tornou-se inválida; hoje somos todos *proximi* (*ibid*).

Essa proximidade imposta de forma negativa, essa relação total de proximidade pela possibilidade da aniquilação — que se torna necessariamente geral e compartilhada — é a

¹⁵ Ou, como diz Paulo Arantes, “não se pode desinventar as armas nucleares que tornaram a humanidade redundante” (ARANTES, P. 2014, p. 282).

¹⁶ É importante notar o deslocamento que Anders pontua entre a questão fundamental do “*dever ser*” — como podemos e devemos viver? — para a dúvida imposta por uma nova condição limítrofe da existência: “por sua natureza mesma, essa era é uma ‘suspensão’, e nosso ‘modo de ser’ nessa era deve ser definido como “ainda não sendo inexistentes”, “ainda não exatamente sendo inexistentes”. *Assim, a questão moral básica de épocas anteriores deve ser reformulada radicalmente: ao invés de perguntar ‘Como devemos viver’, devemos agora perguntar ‘Iremos viver?’.* Para nós, que somos ‘ainda não inexistentes’ nessa Era de Suspensão, só há uma resposta: embora a qualquer momento O Tempo do Fim possa se converter n’O Fim do Tempo, devemos fazer tudo a nosso alcance para tornar O Tempo Final infundável. Na medida em que acreditamos na possibilidade d’O Fim do Tempo, nós somos Apocalípticos, mas na medida em que lutamos contra este Apocalipse fabricado pelo homem, nós somos — e isto nunca existiu anteriormente — ‘Anti-Apocalípticos’” (*Ibid*, grifo meu).

¹⁷ Talvez justamente porque, como bem denota o autor, jamais nos livraremos desse tempo do fim que, em termos qualitativos, seria a última condição possível do tempo posterior a esse evento traumático — a realização de suas potencialidades seria algo como a destruição global, o holocausto nuclear, tão imaginado pela cultura popular dos anos seguintes à Bomba —, o que necessariamente não só acompanha toda virada tecnológica da digitalização subsequente ao evento nuclear, mas está inscrita nelas mesmas.

atualização da escala espacial e também temporal que a ciência e a tecnologia engendram em um momento específico do capital global. G. Anders consegue delinear um aspecto radical dos problemas impostos pelo assim chamado “progresso”, que fundamenta a temporalidade do fim: “uma tal “abstração total” (a qual, como proeza mental, corresponderia à nossa proeza de efetivar uma destruição total) ultrapassa a capacidade de nosso poder natural de imaginação” (*ibid*). As consequências da realização de um potencial destrutivo absoluto, oriundo da abstração, G. Anders nomeia como “*Transcendência do Negativo*”, o que nos colocaria invariavelmente na condição de “utopistas invertidos”, na medida em que somos “incapazes de imaginar o que estamos de fato produzindo”¹⁸ — sendo isso o que, segundo o autor, define a situação moral do homem no *Tempo do Fim*.

Não teríamos aqui também uma fórmula para compreender a grande tendência às narrativas distópicas que se multiplicam aos montes, em todos os formatos, especialmente desde a segunda metade do século passado? Somos tentados a ver nessa tendência como que uma das consequências diretas, no imaginário cultural, de tal negatividade transcendental: como o resultado da constrição de um *futuro para o futuro*, a forma da narrativa ficcional cabível à temporalidade histórica de um final sem fim — experimentado de modo infinitesimal¹⁹ — é a do futuro mortificado entre restos, detritos, decadência e ruínas, frente o que ainda insista em não inexistir. Um objeto para aniquilação, filho da ciência, do capital e da guerra — *Little Boy* —, funda novamente a temporalidade em um nível atômico (pela fissão nuclear) e político (pela efetividade destrutiva e traumática da arma, em uma escala que vai da geopolítica à experiência subjetiva singular).

Temos aqui também uma “globalização” *avant la lettre*, pela via do negativo: surge uma ligação *virtual* entre todas as partes do globo pela presença assombrosa da inexistência potencial, que se reflete até como ameaça à realidade política das fronteiras pela dinâmica real dessa nova modalidade de ameaça — basta considerar a escala que atingem as sequelas de uma explosão atômica dessa magnitude, deixando nuvens radioativas que não respeitam

¹⁸ Ao contrário do utopista, que é incapaz de produzir no espaço do presente aquilo que imagina, como bem observa G. Anders (1959/2013).

¹⁹ Na matemática, números infinitesimais $[\varepsilon]$ são aqueles diferentes e mais próximos de zero do que qualquer número real. Pertencem aos números *hiper-reais* ou *surreais*. Podem ser pensados como extensões da linha dos números reais, em que tanto infinitesimais quanto infinitos seriam considerados quantidades significantes, tendo em vista que, no grupo dos números reais, quantidades com diferença de um infinitesimal devem ser consideradas iguais. Talvez essa tendência de proximidade ao zero e sua grandeza, de quantidade significativa, poderia fornecer uma analogia matemática à temporalidade da condição de ainda não inexistente.

tratados diplomáticos —, até a presentificação da guerra como morte total, prenúncio de um *delivery just in time* do fim, vindo dos céus, que começa a ser percebido nas bombas lançadas pelos aviões durante a Primeira Guerra e encontra a sua realização final *na Bomba*, como desfecho do que se iniciara em 1914. Em uma coletânea de escritos reunidos sob o sugestivo título *Extinção* (2007/2021), Arantes constata:

A fusão entre o Capital e a Bomba – que não é uma coisa inerte, insistia E.P. Thompson, mas o resumo técnico de um sistema social de armas com vida própria – acabou borrando desde então qualquer distinção entre Ordem, e suas correspondentes instituições de disciplina e controle, e Estado de Emergência. Não se trata apenas de repisar a evidência de que desde o Projeto Manhattan, o aparelho de segurança nuclear nunca esteve submetido a qualquer controle público, tampouco relembrar piedosamente que, desde o Absolutismo, razões de Estado inescrutáveis correm por este trilho secreto e ameaçador. O fato é que, ao encerrar a guerra do Imperialismo, iniciada em 1914, a Bomba – com a qual duas gerações de *Wiz Kid* deixaram de se preocupar – redefiniu o teatro em que atua o poder soberano, instância última que decide acerca da emergência nuclear. (ARANTES, P. 2007/2021, p. 143)

Vertendo-se na aniquilação em massa como processo “puramente” técnico e *quasi*-instantâneo, certo apogeu da modernidade revela-se na fissão nuclear do átomo como uma nova e insuperável qualidade de negação do ser. Após Hiroshima e Nagasaki, toda a humanidade estaria sob a sombra de um *objeto total*, resultado da amálgama entre capital e ciência em sua expressão objetual mais fundamental e explícita, que é a da racionalidade bélica: a bomba não só reedita a ideia de guerra como dá início a uma corrida atômica que rege grande parte da orquestra responsável pela trilha sonora da Guerra Fria — após o arco e flecha, após a pólvora, é finalmente a conquista do átomo que alça a ciência ao lugar fundamental da dominação. Há uma diferença fundamental em jogo: antes, a técnica precedia a ciência. Não é necessário descrever em fórmulas puras a mecânica clássica para desenvolver o arco e flecha, não é preciso entender a relação físico-química subjacente à combustão da pólvora para vertê-la em propulsão de projéteis²⁰ — todas essas realizações estão longe de depender do desenvolvimento moderno da ciência.²¹

²⁰ Sobre a relação entre pólvora e projétil, vale notar que mesmo a primeira existindo na China muito antes das armas de fogo europeias serem elaboradas. Essa fusão entre exploração e dominação na técnica bélica é não menos percebida por Engels como um avanço industrial: novamente, guerra e economia política se encontram desde a fábrica. Ver em: ENGELS, F. *Anti-Dühring: a revolução da ciência segundo o senhor Eugen Dühring*. São Paulo: Boitempo, 2012.

²¹ É curioso como essa tendência já era notada desde a primeira guerra mundial por teóricos reacionários como Ernst Jünger, para quem “a guerra havia se tornado um “gigantesco processo de trabalho”, no qual a vida era cada vez mais convertida em energia. Em seu *Der Arbeiter*, o trabalhador moderno é a figura, já em si

Não a Bomba. Ela, por sua vez, é a realização não só do domínio técnico, mas o cúmulo do desenvolvimento científico consagrado como lugar imprescindível na disputa pelo poder global. Torna-se assim a sombra da política, seu avesso determinante: a geopolítica global e toda sua organização diplomática tornam-se a continuação da bomba por outros meios. Essa temporalidade implica, entretanto, em um tempo estático, em uma paralisia de Kronos engasgado com seus filhos, necessária frente ao advento monumental que poderia derivar das realizações potenciais de uma guerra atômica global. Arantes enfatiza como a possibilidade da destruição mútua, sob a sombra do terror termonuclear, só podia “nos situar diante da guerra como a perspectiva absoluta do nosso tempo, como quem se vê indefeso diante de uma calamidade natural” (ARANTES, P. 2007/2021, p. 16). A temporalidade imposta pelo advento nuclear é absoluta na medida em que esbarra no incomensurável, nos colocando enfim diante de uma condição *apolítica*.²² É nesse tempo frio, do congelamento de perspectivas para o futuro na vertigem do abismo nuclear, nessa temporalidade glacial da guerra, que a digitalização toma forma.

A Digitalização como continuação da Guerra por outros meios

“A maldição do progresso irrefreável é a irrefreável regressão”

— Adorno e Horkheimer, 1944.

Se o capitalismo tem como uma de suas características fundamentais a autonomização de processos sociais que passam a funcionar como uma “segunda natureza” (ARANTES, P. 2007/2021), a revolução tecnológica na virada de século possibilitou não só uma autonomização, mas uma verdadeira *automação* da guerra como processo social necessário à própria realização do Capital.

belicizada, do soldado –e vice-versa: o soldado é o trabalhador por excelência, cuja “Gestalt” era a superação do indivíduo burguês. Eis a guerra moderna: “após as guerras dos cavaleiros, dos reis e cidadãos, seguem as guerras dostrabalhadores”. Se no berço do capitalismo os primeiros trabalhadores assalariados aparecem como soldados, agora tal princípio se generaliza –ele se torna total” (CATALANI, 2022, p. 118).

²² “Qual a resposta política a uma chuva radioativa? Como lembrado por Oskar Negt e Alexander Kluge, diante das grandes catástrofes que se abatem sobre nós, nos tornamos como que intrinsecamente apolíticos, isto é, pessoas sem resposta. A guerra nuclear “estourando” seria a eclosão do incomensurável, a ausência de qualquer medida comum entre os humanos e a Bomba” (ARANTES, P. 2007/2021, p. 17).

A atual revolução tecnológica nos assuntos militares, ao romper com esta lógica inercial, deu a vitória ao lado que primeiro conquistou a capacidade letal através do novo arsenal *high tech*. O problema com o armamento nuclear é que ele não pode ser empregado, o primeiro lance já é o ato final da guerra absoluta, o acidente total em que o reino da necessidade enfim reabsorveria a efêmera província da liberdade. Deu-se então a espantosa reviravolta de que estamos falando, a miragem da iniciativa política reconquistada face à anterior paralisia das vontades a caminho da hecatombe. É que a referida revolução militar devolveu ao establishment vencedor a faculdade de voltar a encarar a guerra de alma leve, pois afinal se trata outra vez da continuação da política. Mas com ela, a chance da impunidade moral propiciada pelo exercício sem limites da assimetria militar. Algo como uma anomia tecnológica. Simplesmente deu-se uma derradeira volta no parafuso da alienação. (ARANTES, P. 2007/2021, p. 17)

Essa volta derradeira no parafuso da alienação também se trata daquilo que viemos chamando de digitalização, na medida em que é justamente essa a categoria específica que organiza uma “revolução militar” pela anomia tecnológica revelada em uma assimetria na guerra. A digitalização — antes de sua celebração como nova era na conexão entre humanos pela redução informática das distâncias globais —, encarada como a devida afirmação tecnológica pós-fusão entre capital e ciência, se revela plenamente na digitalização da guerra, explicitamente quando a automação do reconhecimento, vigilância, seleção de alvos, guiagem balística, até à produção armamentista tornam-se critério para a teorização da guerra.²³ Esse advento não passa despercebido por Arantes, que parece acentuar certa correlação entre a nova dinâmica da guerra imposta pelo momento histórico e a sua infraestrutura *high-tech*, trazendo consigo o vocabulário de uma “ciberguerra”, de “armas inteligentes”, o que desaguardaria em uma “guerra segura”²⁴.

Sobre essa nova guerra, Arantes aponta certa similitude formal quanto ao caráter do “novo espírito do capitalismo” e a própria aparência da guerra “descentrada”: a chamada acumulação flexível teria dado origem a uma guerra também fluida, regional, paramilitar — uma guerra que se confunde com a normalidade, com os “tempos de paz” (*ibid*). O salto

²³ Militarmente, a digitalização da guerra hoje pode ser resumida na incidência sobre quatro principais campos distintos: “(1) *C4ISR* + *sup* [sigla para *Command, Control, Computers, Communications, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance* + *supplies*]; (2) a guiagem de projéteis, mísseis, aeronaves não-tripuladas e ogivas de mísseis balísticos; (3) o processo de produção dos armamentos, por meio do uso da realidade virtual e da simulação computadorizada em todas as fases de design, teste, prototipação, fabricação etc.; (4) em novas armas estratégicas; devido ao surgimento das microondas de alta potência (HPM) e os lasers que podem danificar de forma permanente a infra-estrutura de produção (siderúrgicas, hidrelétricas e redes de comunicações civis)”, ver em: MARTINS, José Miguel Quedi. Digitalização e guerra local: como fatores do equilíbrio internacional. 2008, p. 08.

²⁴ Essa compreensão de ciberguerra é fundamental, para sua elaboração ver em: Chris Hables Gray, *Postmodern War*, New York: The Guilford Press, 1997

“qualitativo” da tecnologia de guerra permite toda uma nova retórica — a guerra automatizada, *casualty free* — que torna viável uma “guerra líquida”, diríamos em referência ao velho sociólogo polaco, ou seja, uma guerra que segue a lógica cultural e político-econômica do capitalismo tardio: continuidade entre guerra e paz — e que substitui a ideia de ruptura eventual²⁵. Ou seja, “já não é mais possível distinguir a economia de guerra de economia de tempos de paz” (*ibid*, p. 38). Agora, toda economia é uma economia de guerra (especialmente quando colocamos nessa equação a crescente degradação climática e suas consequências).

Arantes percebe que há uma nova configuração do tempo que invoca não só a tecnologia, mas condiciona a própria forma em que ela é imaginada, financiada e concebida. Não à toa é fundamental ressaltar a origem militar das tecnologias da informação:

Na fórmula ideologicamente exata de um analista do Pentágono, no mundo de hoje o que define o perigo é a *disconnectedness*. Ideologia à parte, não se trata de uma fórmula trivial. Em primeiro lugar, por sugerir que até as bibliotecas do Departamento de Defesa estão infestadas de literatura sobre a Sociedade em Rede e temas adjacentes. Pensando bem, seria o caso de inverter o raciocínio e *rastrear no atual senso comum acerca do admirável mundo novo das redes*, em que a conexão é tudo e a exclusão uma fábrica de ressentimentos, *as impressões digitais deixadas pela origem militar das atuais tecnologias da informação*. Em todo caso *não surpreenderia reencontrar outra vez a guerra, instalada agora no espírito mesmo do novo capitalismo*. (*Ibid*, p. 101-102, grifo nosso)

Não seria difícil traçarmos paralelos entre tecnologia digital e guerra para além da efetividade bélica. Existem muito mais relações entre a Bomba e o Dígito do que costuma supor a nossa vã filosofia. Falamos de algoritmos, desde seus usos “ancestrais” para o culto de divindades, até seus usos contemporâneos na automação da logística de circulação das mercadorias e a digitalização da guerra. Entretanto, pretendemos insistir que, se a guerra é,

²⁵ A citação completa: “É inegável a homologia entre a guerra moderna do passado recente e a economia industrial do período histórico correspondente, envolto o conjunto pela mesma alta voltagem da vida ideológica hoje extinta. Seria então contemporânea a guerra pós-moderna, fragmentada, podemos supor, como as cadeias produtivas da acumulação dita flexível, desdobrando-se em conflitos descentralizados de baixa intensidade, regionalizados, terceirizados por assim dizer, protagonizados por fatias de exércitos nacionais, mercenários, paramilitares etc, enfim uma economia de guerra escorada por esquemas de financiamento heterodoxos e igualmente flexíveis. Nessas condições – segundo nos dizem – a guerra parece agravar as tendências econômicas que contribuíram para a sua eclosão, gerando novas razões (geralmente as mesmas) para se continuar a guerra, de tal sorte que já não é mais possível distinguir a economia de guerra de economia de tempos de paz” (ARANTES, P. 2007/2021, p. 38). Podemos notar aqui uma leitura que aponta a guerra como um “estado da arte” do Capital, núcleo fundamental para a crítica da economia política em suas múltiplas determinações.

por assim dizer, continuação da (economia) política por outros meios, o que a história não cansa de nos mostrar é que a constituição das próprias mediações que possibilitam essa continuidade são também forjadas pela economia-política da guerra.²⁶

Basta lembrarmos brevemente os princípios da cibernética — essa “breve ciência”, cujo nome remete tanto a algo futurista quanto a um “boom” científico do século passado, sendo lembrada ultimamente para a compreensão de nosso predicamento digital contemporâneo — e a relação íntima de seus membros com o complexo industrial-militar: com representantes das três grandes áreas (exatas, humanas e biológicas), terá compartilhada entre seus integrantes uma intuição comum de que recentes descobertas desencadeariam mudanças radicais nas bases da ciência ocidental — além, é claro, de garantir lugar prestigioso “no topo do complexo industrial-militar-acadêmico norte-americano” (MASARO, 2010, p. 32).

Não à toa compartilhavam essa “intuição”. Contando com memoráveis membros como John von Neumann, Walter Pitts e Norbert Wiener — este último que viria cunhar o nome de batismo da então insurgente empreitada programática, uma derivação do grego *KUBERNETES*²⁷ — essa empreitada inicia-se, antes de ter um nome, no encontro sediado em Nova Iorque entre 13 e 15 de maio de 1942, organizado pelo então Quaker Josiah Macy Jr., herdeiro dos negócios familiares com fortuna oriunda da navegação e do petróleo (este último, em sociedade com os Rockefeller). Nesse encontro apenas para convidados chamado *Cerebral Inhibition Meeting* — algo como ‘Encontro da Inibição Cerebral’, um nome por si só um tanto distópico — tratou-se de dois temas centrais: a hipnose e a fisiologia do reflexo condicionado²⁸ (*ibid*, p. 32).

²⁶ A concepção, desde Gunther Anders, de que está nos meios e não simplesmente nos fins o *locus* fundamental para uma análise materialista de adventos técnicos, revela-se exemplarmente no comentário de Catalani: “não deve espantar portanto que as longas reflexões de Anders sobre a bomba atômica não incluam uma explícita análise geopolítica da guerra fria, e muito raramente ele cita personagens como os russos ou os americanos. Algo que divergia mesmo do senso comum geral da esquerda do pós-guerra, que não via o problema da existência em si da bomba, mas somente queriam saber se elas estavam nas mãos certas ou não. Tendo em vista o fim já contido no meio, tratava-se de constatar que não existem “mãos certas” para a bomba atômica (CATALANI, 2022, p. 116).

²⁷ *Kubernetes* significa timoneiro. Curiosamente, sua tradução latina também originou a palavra governo, o que faz sentido em “uma disciplina emergente como uma ciência do controle” (MASARO, 2010, p. 35). Definitivamente, no caso da cibernética, quem me navega não é o mar.

²⁸ Destaca-se nessa reunião a fala do fisiologista Arturo Rosenblueth sobre “os “mecanismos teleológicos” de controle do reflexo fisiológico” que daria origem ao seu artigo clássico, junto a Norbert Wiener e Julian Bigelow, *Behavior, Purpose and Teleology* (1943), que é considerado um dos textos fundadores da cibernética. Para um estudo sobre os cibernéticos e as Conferências Macy, ver em: MASARO, Leonardo. 2010. Cibernética: ciência e técnica. Unicamp.

As idéias ali tratadas empolgaram a muitos e repercutiram em parte do sistema acadêmico e militar – não por acaso: contrariamente ao espírito da época, Rosenblueth advogava nada mais nada menos do que um mecanicismo radical que culminava na redenção da tão odiada causa final, reintroduzida sob a forma de um mecanismo finalista. Seriam as ações orientadas por um fim passíveis de compreensão através de um esquema genuinamente científico, isto é, redutível em termos últimos a mecanismos puramente físicos? Se assim o fosse, por que não aplicá-lo ao homem, este móbil de ações por excelência finalísticas? Esta possibilidade empolgou e motivou o caráter interdisciplinar desta reunião – característica esta que marcaria o porvir do projeto cibernético (*Ibid*).

Podemos notar já aqui, vários potenciais interesses militares pelo programa. Mas a ideia de uma causalidade final, que pudesse ser traduzida nos termos físicos das ciências exatas — ao mesmo tempo que fornecesse uma meta-estrutura teórica integrativa aos três campos do saber —, é um sonho erótico dos senhores da guerra, especialmente aqueles que lidam com sua necessidade ininterrupta para a gestão do aparato Imperial.

O tamanho da ousadia era compensado pelo alcance da promessa: um só modelo teórico capaz de pensar processos comuns a campos tradicionalmente separados pelo abismo epistemológico existente entre ciências humanas e exatas. Modelo este que, vindo da vanguarda da ciência – de seus setores em rápido desenvolvimento devido ao esforço de guerra – insinuava-se como representante do que haveria de mais atual na ciência (*Ibid*).

Pensando a teleologia do reflexo pelas ações orientadas a determinados fins a partir da redução absoluta do comportamento aos moldes descritivos de mecanismos puramente físicos, teríamos finalmente uma sistematização positiva do comportamento de animais e humanos vistos como máquinas. O que é dizer, ciência de verdade! Quantificável, matematizável, predizível — fornecendo assim uma meta-estrutura teórica integrativa aos três campos do saber (humanas, biológicas e exatas). Não fica difícil compreender como esse sonho erótico dos senhores da guerra, em especial os que lidam com sua necessidade ininterrupta para a gestão do aparato Imperial, repercutiu nos ambientes tanto acadêmicos quanto militares.

A relação entre cibernética e guerra é ainda melhor sintetizada na figura do matemático húngaro John von Neumann. Celebrado prodígio infantil²⁹ e protagonista cibernético, já era figura requisitada do complexo industrial-militar desde o projeto

²⁹ MACRAE, Norman. *John von Neumann: The Scientific Genius Who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More*. Pantheon Press. 1992.

Manhattan. Sendo talvez a maior autoridade na modelização matemática de explosões, não é exagero afirmar que seu trabalho foi de fundamental importância para a realização “bem sucedida” do holocausto nuclear que fez-se abater sobre Hiroshima e Nagasaki. Suas contribuições passam pela conceituação e *design* das lentes explosivas para a *Fat Man*; a ferrenha defesa do método de implosão; e também sua participação no comitê para a escolha do alvo — onde teria escolhido a capital cultural, Kyoto —, além do cálculo computacional para predição do raio de alcance da explosão, altura ideal de ignição do dispositivo além, é claro, a expectativa de mortos após o evento.³⁰

Não podemos esquecer que também foi dele, em 1944, o primeiro programa a rodar no *Harvard Mark I* — um dos primeiros computadores eletromecânicos da história, desenvolvido pela IBM e responsável por cálculos fundamentais para o modelo de implosão da Bomba. Como podemos já podemos notar, foi a guerra mesma — em seu furor que culmina no holocausto atômico instantâneo — o “motor” do desenvolvimento tecnocientífico que nos leva às condições de possibilidade do presente digitalizado. A digitalização do espaço e do tempo, inaugurando técnicas *just in time* — “contribuindo para o aumento da velocidade de rotação dos capitais que contrabalança a tendência histórica de queda da taxa de lucro”³¹ — revela seus fundamentos, novamente, entre a fábrica e a guerra.

Foi Neumann também quem insistiu para que Claude Shannon — criador dos *bits*³² e da teoria da informação, que permitiu programar as máquinas desenvolvidas por seus contemporâneos ligando comunicação de dados aos computadores — nomeasse sua famosa equação de *entropia* — “primeiro porque a fórmula trata mesmo dos mecanismos estatísticos, mas segundo, e mais importante, é que, como ninguém sabe o que é entropia, sempre que usar o termo estará em vantagem” (NEUMANN *apud* BUCCI, 2023, p. 29) — uma “metáfora científica”³³ — sendo a adaptação de um conceito da física termodinâmica — que ainda carece de interpretação, pois essa operação possibilitou um enquadramento epistemológico próprio, onde a metáfora é literalizada pela codificação formal de dados e

³⁰ Ver em: MACRAE, Norman. *John von Neumann: The Scientific Genius Who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More*. Pantheon Press, 1992.

³¹ Como já citado anteriormente, em: FERRARI, Terezinha. A esfinge do ciberespaço. Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História, v. 34, 2007, p. 252.

³² *Bit*, a contração em inglês de código binário [*binary digit*], é a unidade fundamental de informação armazenada em computadores na linguagem digital, assumindo valores de 0 ou 1.

³³ BUCCI, Eugênio. *Incerteza, um ensaio: como pensamos a ideia que nos desorienta (e orienta o mundo digital)*. Autêntica Editora, 2023.

acaba também por essencializar um modelo e concepção fisicalista na própria teoria da informação e infraestrutura informacional.

A ebulição do complexo industrial-militar, necessitando agora de um novo patamar para o processamento de dados e cálculos complexos, precisava computar e simular modelos voltados para uma nova escala bélica. Em uma espécie de mais-valia relativa na produção da morte em escala massiva e ao alcance de um botão, o desenvolvimento da criptografia automatizada e, posteriormente, da computação, da teoria da informação vindas desde o investimento nos estudos da cibernética, passaram a ser um norte fundamental para os investimentos do Império. Essa corrida passava por uma nova escalada da estrutura unitária da ciência, onde a lógica formal é “a grande escola da unificação” (ADORNO & HORKHEIMER, 1944/2021, p. 20) junto ao domínio da equivalência quantitativa que impera na sociedade burguesa — é desse princípio que a digitalização irá se derivar como reconhecimento da informação enquanto ser e acontecer possível, na medida em “que se deixa captar pela unidade” (*ibid*).

Tudo isso que vimos até aqui foi antecedido, obviamente, pelos avanços de Alan Turing que, desde seu artigo publicado em 1936³⁴, apresenta a ideia de uma máquina universal — um modelo abstrato no qual se pode simular qualquer computador digital comum hoje em dia. Turing tornou-se referência histórica notória na origem da computação, além de ser creditado como o maior responsável pelo avanço em criptoanálise que levaria ao desenvolvimento de uma máquina eletromecânica possibilitando encontrar configurações da máquina *Enigma*, extensamente utilizada pela criptografia nazista alemã (além de modelos menos complexos, também usados pela Itália e Japão), em tempo recorde — algo crucial para descriptografar as mensagens alemãs interceptadas durante a primeira guerra mundial. A máquina de Turing foi inclusive tomada como modelo para compreendermos a sociedade pós-fordista e o modelo de máquina informacional do “capitalismo cognitivo”.³⁵

³⁴ TURING, Alan Mathison et al. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. **J. of Math**, v. 58, n. 345-363, p. 5, 1936.

³⁵ “Além da virada maquinaica do pós-estruturalismo, no debate sobre o pós-moderno foi eleita a assim chamada virada linguística que ganhou assento para reinar majoritária por vários anos. Em 1994, Marazzi teve a intuição de fundir as duas ‘viradas’ e propor a máquina de Turing como modelo daquela máquina linguística que governa o trabalho e a produção sob o pós-fordismo. A ‘linguagem’ do pós-fordismo não é de fato só a linguagem da criatividade e da virtuosidade, mas sobretudo uma linguagem lógico-formal capaz de exprimir instrução operativa” (PASQUINELLI, 2012, p. 27). E ainda, Pasquinelli sugere que a Máquina de Turing pode ser tomada como “modelo empírico mais geral e mais à mão para descrever as entranhas dos assim chamados trabalho imaterial e capitalismo cognitivo. [A máquina de Turing] é proposta como a medida empírica das novas relações

Há, entretanto, um detalhe curiosamente irônico aqui: a Enigma fora desenvolvida pelo engenheiro elétrico Arthur Scherbius (1878-1929) na primeira guerra — e reconstituída, ou “decifrada” por assim dizer, somente em 1932, pelo matemático polones Marian Rejewski (1905-1980). Foi entretanto no ano de 1938 que ele desenvolve a primeira máquina voltada para a otimização criptográfica pela análise combinatória da própria Enigma — essa máquina seria fundamental para a inteligência polonesa decifrar as mensagens alemãs, além de ser o modelo para a que foi posteriormente desenvolvida pela inteligência britânica, com Alan Turing. Ela seria batizada de “*Bombe*”, em referência à original polonesa, denominada “*Bomba*”³⁶ — não se sabe ao certo o porquê. Pela perspectiva apresentada até aqui, parece um nome inconvenientemente propício.

Limites “entrópicos” de uma metáfora “científica”

Foi central para o desenvolvimento tecnológico da infraestrutura digital o procedimento, operado por Shannon, de interpretação da complexidade informacional através de adaptações de um princípio importado da termodinâmica³⁷ — cravando essa palavra, *entropia*³⁸, na teoria cibernética. Valendo-se da álgebra de Boole, fez-se possível a regressão logarítmica da quantidade de perguntas dicotômicas necessárias para se chegar à resposta de determinada pergunta. Ou seja, o desafio da empreitada cibernética era lidar com um campo de possibilidades para perguntas objetivas: quanto mais perguntas de “sim” ou “não” necessárias para chegar na resposta de determinada questão — ou para o processamento de determinado problema —, maior a complexidade (ou entropia) dessa questão e, assim, maior o *valor matemático* da informação. Quanto mais difícil deduzir uma informação, maior seu valor (BUCCI, 2023, p. 41); quão mais eficaz o mecanismo para deduções complexas, idem.

Logo, qualquer sistema de entropia informacional pode ter sua complexidade reduzida, inclusive nós mesmos, individualmente ou em grupo. A redução de complexidade

de produção, motor das novas formas de valorização e o próprio ‘cristal’ do conflito social. Sua fórmula deve ajudar a expor a relação promíscua entre o saber vivo e o saber morto no capitalismo cognitivo” (*ibid*, p. 28).

³⁶ Ver em: REJEWSKI, Marian. *How Polish mathematicians deciphered the Enigma. Annals of the History of Computing*, v. 3, n. 3, p. 213-234, 1981.

³⁷ Como sabemos, a termodinâmica é o campo da física que estuda a transferência de energia entre sistemas, sua dissipação e conservação potenciais e, assim, é dimensão fundamental também para a química e a biologia.

³⁸ *A entropia é uma grandeza termodinâmica relacionada ao grau de desordem ou aleatoriedade de um sistema físico.*

opera desde a tentativa do smartphone em “deduzir” — via probabilidade estatística na operação opaca de modelos algorítmicos — qual palavra iremos digitar em sequência; na curadoria de conteúdos digitais, ao “deduzir” o que irá manter-nos atentos à tela; em propagandas de mercadorias, ao “deduzir” o que potencialmente podemos comprar. Essa tendência é simultaneamente local e global, individual e massiva, produzindo não exatamente coesão ou homogeneização, mas a redução das complexidades em diferentes escalas — especialmente quando organizadas pelos princípios behavioristas das ciências comportamentais que assumem frente nas plataformas de publicidade.³⁹

Efetivamente, também nos “tornam” menos complexos — na medida em que interferem cada vez mais em opiniões e comportamentos, limitando o próprio horizonte de informações que chega aos usuários. Os efeito de contração da complexidade pela redução da incerteza é acompanhado também da manipulação e instrumentalização (política e mercadológica) direta, na segmentação de conteúdos pela captura de dados dos usuários — desde 2016 em escala massiva, por empresas como a *Cambridge Analytica*⁴⁰ —, influenciando diversas campanhas presidenciais, dentre elas a de Donald Trump. Nesse sentido, a ideia de que a máquina é um fator de incerteza muito maior para o usuário do que o usuário é para a própria máquina ganha uma ampla dimensão política, econômica e filosófica — o constrangimento das condições de possibilidade para uma ideia tão abstrata quanto central como a de liberdade se atualiza.⁴¹

³⁹ Como propõe Bentes (2022), em sua tese “No cerne desses novos laboratórios de plataforma, é possível observar a consolidação de um regime de verdade psicológico que não é unificado, coeso e homogêneo. Embora este investimento psicológico em métodos digitais seja difuso, heterogêneo e descentralizado, uma das hipóteses é a de que a matriz das ciências comportamentais e suas raízes na psicologia behaviorista vêm se tornando o modelo privilegiado quando se trata de influenciar comportamentos em plataformas de publicidade, principalmente, por conta de sua tônica na produção e manutenção do engajamento de usuários” (BENTES, 2022, p. 16).

⁴⁰ É sabido, por exemplo, que a empresa utilizou de forma indevida e não consensual os dados de ao menos 87 milhões de perfis do Facebook para direcionar propaganda política trumpista durante as eleições dos EUA em 2016. Ver, por exemplo, em: BRUNO, Fernanda Glória; BENTES, Anna Carolina Franco; FALTAY, Paulo. Economia psíquica dos algoritmos e laboratório de plataforma: mercado, ciência e modulação do comportamento. *Revista Famecos*, v. 26, n. 3, p. e33095-e33095, 2019.

⁴¹ Apesar da liberdade ser reduzida a uma variável da imprevisibilidade para os matemáticos da cibernética, ela já aparece como problemática da redundância. “A incerteza que aumenta conforme aumenta a liberdade de escolha do emissor é uma incerteza desejável [...]; a incerteza que cresce em decorrência de erros ou de ruídos é a incerteza indesejável” (SHANNON; WEAVER apud BUCCI, 2023, p. 67). Já era patente o problema da redundância como “sinal que repete o já sabido e não me traz nada de novo” (BUCCI, 2023, p. 69) como *sinal de liberdade escassa*.

Para Bucci, somos uma civilização viciada em estatísticas, vivemos uma espécie de religião dos números⁴², da quantificação, dos dígitos: uma teologia antipolítica dos dados — na medida em que um ideal científico asséptico realiza-se socialmente com a digitalização. Essa crença em uma emancipação técnica da ideologia tem ressonâncias com a noção previamente mencionada de “fetiche tecnológico” enquanto crença na imparcialidade da máquina, ao mesmo tempo que se aproxima de uma pós-política⁴³ do digital: gestão, imparcialidade, tecnicidade, números, laudos, todo esse léxico voltado à crença em uma condição neoliberal pós-ideológica. A mente como modelo da máquina, como é supostamente o caso da tradição connexionista em IAs, e a máquina, enfim, como ideal da mente.

Entretanto, são as implicações éticas do procedimento epistemológico cibernético que precisam ser questionadas, desde seus efeitos: sua busca não era guiada por um procedimento científico experimental, mas por um método especulativo de analogia, mapeando regras preconcebidas. Como indica Pasquinelli (2023, p. 152-154), a cruzada timoneira sofre de um problema central: na tentativa de um *biomorfismo* maquínico — professando criar máquinas como organismos, essencializando sua concepção de informação desde os sistemas vivos — revela-se, na verdade, um *tecnomorfismo* (por assim dizer, ontológico): compreendendo os organismos como máquinas, inscrevendo sua concepção de informação na ordem do ser; espelhando assim, sua própria ordem social (*sociomorfismo*).

O que há de fundo no projeto cibernético é uma “utopia” tecnológica de automação e controle social esclarecidos, de influência tanto militar quanto industrial (*ibid*, p. 156). A Bomba inaugura tanto o genocídio nuclear quanto a digitalização como a conhecemos — ou melhor, uma não é sem a outra: tratam-se de duas figuras do mesmo processo. O casamento entre ciência, capital e técnica, que fundam tanto a imediatividade do “tempo real” mítico das

⁴² “A cultura média crê mais em números que em palavras. Gostamos de supor que os processos administrativos intermediados por *hardwares* e *softwares* ganham mais objetividade e ficam menos incertos do que aqueles intermediados por seres humanos. Se o *páthos*, a ganância e os afetos devem ser banidos da gestão, como preconiza a assepsia dita republicana, nada melhor que computadores para resolver os impasses públicos. Eles não têm parentes, amigos, sócios nem amantes. Acreditamos que a tecnologia reduz a incerteza porque seria infensa à ideologia. Acreditamos nisso porque, assim como não vemos a classe social por trás da máquina, também não vemos lá o imperativo de acumulação de capital.” (BUCCI, 2023, p. 63)

⁴³ De acordo com Zizek (2016), podemos definir a pós-política como aquilo que desloca “o espaço próprio do político e seus antagonismos inerentes para uma ordem simbólica restrita onde imperativos organizacionais, técnicos e reificados são a própria condição desse pensamento, tomando como superados os antagonismos estruturais da sociedade e propondo uma, supostamente possível, superação da dimensão ideológica através de um enfoque na administração e gestão especializadas” (ZIZEK, 2016, p. 219).

mercadorias contemporâneas — o sentido do *just in time* que se expressa ao apertar um botão que desencadeia processos cada vez mais automatizados, sejam de consumo mercadológico ou holocausto nuclear —, quanto a temporalidade apocalíptica do átomo, revelam-se coextensivos. A relação entre tempo real e tempo do fim é de um tensionamento complementar, na medida em que o imediatismo imperativo do instantâneo, demandando tudo no agora, tampona a angústia inescapável da transcendência de um negativo que passa a assumir diversas formas: a dimensão insuportável do real de objetos totais — como é a bomba, o planeta e seu limite físico-químico para a manutenção das nossas vidas, ou mesmo a própria reorganização do mundo pela digitalização — tem como contraparte o tempo mítico da mercadoria que, sendo contrapeso à tendência de queda da taxa de lucro, é também condição de possibilidade para a denegação fetichista⁴⁴ da condição radical e sem retorno do nosso tempo.

Conclusão

Escolhemos aqui o termo digitalização também pelos seus ecos na coloquialidade, desde os primórdios da sua entrada em nosso uso cotidiano da palavra: dizemos (ou dizíamos) digitalizar um documento, uma foto, uma imagem — isso implicava a reprodução de algo em um outro regime de existência. É isso também o que a digitalização significa: um outro regime de existência. Tentamos em um primeiro momento, na companhia de Knuth (1972) e Pasquinelli (2023), expor como seus elementos fundantes se encontram desde as origens da abstração nas mais antigas culturas, sejam em rituais religiosos ou mesmo no estudo explícito de procedimentos matemáticos. Revelou-se assim como a computação do espaço, desde rituais antigos até a fábrica industrial europeia, foi fundamental no

⁴⁴ Essa noção vem desde Freud, aparecendo desde a primeira tópica na Psicopatologia da vida cotidiana (1905) e tomando, posteriormente, o caráter de *Verleugnung* como constitutiva do fetiche e associada à perversão e à clivagem do eu. Partindo de Freud e Lacan, o filósofo esloveno Slavoj Žižek elabora uma análise do predicamento contemporâneo calcado na denegação fetichista, onde repensa a teoria da ideologia fundada não como problema na ordem do saber, mas na dimensão prática e material do fazer (ŽIŽEK, 2010): sabe-se que o capital é exploratório, engendra necessariamente antagonismos e conflitos sociais e, em última instância, a destruição do próprio planeta mas, mesmo assim, agimos “como se” não fosse esse o caso. O Tempo Real mítico da mercadoria necessita não apenas de sua infraestrutura digital, mas na realização de um “como se” (a imediatez da mercadoria superasse o abismo do presente) ideológico, ou seja, em uma denegação fetichista do Tempo do Fim. Para uma apresentação à noção freudiana de *Verleugnung*, ver em: DRAWIN, Carlos; MOREIRA, Jacqueline. A Verleugnung em Freud: análise textual e considerações hermenêuticas. **Psicologia USP**, v. 29, n. 1, p. 87-95, 2018.

desenvolvimento do pensamento e prática algorítmica. Concluimos que a marca de determinada época, com sua organização da divisão social do trabalho, inscreve-se na maneira em que o pensamento algorítmico se manifesta. Em seguida, passamos da computação e abstração do espaço para pensarmos esses processos também no tempo, como indica Terezinha Ferrari. Se o colonialismo digital (FAUSTINO & LIPPOLD, 2023) possui duas tendências que articulam dimensões objetivas e subjetivas, a temporalidade mítica da mercadoria, com seu tempo real, retroage sobre o processo que gestou a digitalização contemporânea desde as duas primeiras guerras.

Com Anders e Arantes, percebemos que a Bomba funda o Tempo do Fim na mesma medida em que, sequencialmente, todos os escombros das catástrofes serão digitalizados por um processo que tanto é marcado pelos princípios da guerra quanto pelos remanescentes cínicos de uma razão esclarecida. É o que pretendemos elaborar na terceira parte deste artigo, explorando como a concepção dos meios da digitalização podem ser lidos como a própria economia política como continuação da guerra: além das relações embrionárias que a cibernética possui com a lógica e indústria militar, sua concepção revela um curto circuito ideológico entre ciência, fábrica e guerra, na própria constituição da teoria informacional. Por fim, na quarta parte argumenta-se que a metáfora cibernética da entropia implica tanto em um fisicalismo como em uma fusão entre *bios* e *machina* que é característica da reprodução de uma concepção historicamente determinada pela organização industrial do trabalho e sua divisão social, assim como a fetichização cientificista e tecnicista.

Tomando a Bomba como horizonte inescapável da ciência, percebemos também como o fisicalismo e biomorfismo incrustados na cibernética de Shannon revelam não menos um tecnomorfismo latente — que realiza-se explicitamente com a ascensão do paradigma conexcionista de IAs como redes neuronais, tomando não só a máquina pela mente, mas a própria concepção de mente sobredeterminada pelo modelo da máquina. Esse processo é também um sociomorfismo, pois inscreve abstrações ideológicas, ou seja, socialmente determinadas, na própria produção científica e tecnológica. As consequências desse processo assistimos hoje, com os meios digitais (e seus efeitos) atravessando nossa compreensão da realidade como objetos totais, inapreensíveis, inimagináveis — tal qual a Bomba. Se a digitalização é também um meio para a denegação da nossa crise de temporalidade e sua característica crônica, precisamos fazer um esforço de concepção dos efeitos de tais meios.

BIBLIOGRAFIA

ADORNO & HORKHEIMER. **Dialética do esclarecimento**. Editora Zahar. 2021.

ARANTES, Paulo. **O novo tempo do mundo e outros ensaios sobre a era da emergência**. São Paulo: Boitempo, 2014.

_____. **Extinção** [recurso eletrônico]. Paulo Eduardo Arantes. São Paulo, 2007/2021. DOI: <https://doi.org/10.34024/9786500363975>

BENTES, Anna. **Da Madison Avenue ao Vale do Silício**. 2022. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Comunicação e Cultura)–Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BRUNO, Fernanda Glória; BENTES, Anna Carolina Franco; FALTAY, Paulo. **Economia psíquica dos algoritmos e laboratório de plataforma: mercado, ciência e modulação do comportamento**. Revista Famecos, v. 26, n. 3, p. e33095-e33095, 2019.

BUCCI, Eugênio. **Incerteza, um ensaio: como pensamos a ideia que nos desorienta (e orienta o mundo digital)**. Autêntica Editora, 2023.

CATALANI, Felipe. A inocência perdida das forças produtivas: O progresso das armas e as origens da "discrepância prometeica" (Walter Benjamin, Günther Anders). **Revista Limiar**, 9(17), 2022, p. 102–127.

DANTAS, Marcos et al. **O valor da informação: de como o capital se apropria do trabalho social na era do espetáculo e da internet**. Boitempo Editorial, 2022.

DRAWIN, Carlos; MOREIRA, Jacqueline. A Verleugnung em Freud: análise textual e considerações hermenêuticas. **Psicologia USP**, v. 29, n. 1, p. 87-95, 2018.

ENGELS, Friedrich. **Anti-Dühring: a revolução da ciência segundo o senhor Eugen Dühring**. São Paulo: Boitempo, 2012.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital: por uma crítica hacker-fanoniana**. Boitempo Editorial, 2023.

FERRARI, Terezinha. FERRARI, Terezinha. A sincronia just in time: uma crítica ao modo de fazer contemporâneo. **Lutas Sociais**, n. 7, p. 25-40, 2001.

_____. A esfinge do ciberespaço. **Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História**, v. 34, 2007, p. 252.

_____. **Fabricalização da cidade e ideologia da circulação.** São Paulo: Coletivo Editorial, 2008. Segunda Edição.

KNUTH, Donald E. **Ancient babylonian algorithms.** Communications of the ACM, v. 15, n. 7, p. 671-677, 1972.

ANDERS, Gunther. Teses para a era atômica”. Tradução de Alexandre Nodari e Déborah Danowski. **Cultura e Barbárie, Sopro, v. 87,** p. 3-10, 2013.

MARTINS, José Miguel Quedi. **Digitalização e guerra local: como fatores do equilíbrio internacional.** Tese. 2008.

MEI, Eduardo. A guerra de Machiavelli a Clausewitz. Premissas. Campinas: **Núcleo de estudos estratégicos, Nº13,** p. 67-85, 1996.

MOROZOV, Evgeny. **Big tech.** Ubu Editora LTDA-ME, 2018.

NOVAES, Henrique Tahan; DAGNINO, Renato. **O fetiche da tecnologia.** Org & Demo, v. 5, n. 2, p. 189-210, 2004.

O'NEIL, C. **Algoritmos de destruição em massa.** Editora Rua do Sabão, 2021.

PASQUINELLI, Matteo. **The eye of the master: A social history of artificial intelligence.** Verso Books, 2023.

_____. Capitalismo maquínico e mais-valia de rede: notas sobre a economia política da máquina de Turing. **Lugar comum [em linha], n. 36-37,** p. 13-36, 2012.

PASQUINELLI, Matteo et al. 3000 years of algorithmic rituals: The emergence of ai from the computation of space. **E-flux journal,** v. 101, 2019.

ŽIŽEK, Slavoj. **O Sujeito Incômodo.** 2016. Boitempo.

_____. Como Marx inventou o sintoma?. In: _____. (org.) **Um mapa da ideologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

ZUBOFF, S. **Big Other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization.** Journal of Information Technology, v. 30, 2015, p. 75-89.