

**Jussi Parikka**  
Universidade de Aarhus

Tradução:  
**Mateus Sanches  
Duarte  
Gabriel Martins da  
Silva**



Este trabalho está licenciado  
sob uma licença [Creative  
Commons Attribution 4.0  
International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Copyright (©):**  
Aos autores pertence o  
direito exclusivo de utilização  
ou reprodução

ISSN: 2175-8689

## Imagens operativas: entre a luz e os dados<sup>1</sup>

*Operational Images:  
Between Light and Data*

*Imágenes operativas: entre  
la luz y los datos*

Parikka, J. Imagens operativas: entre a luz e os  
dados. Revista Eco-Pós, 26(2), 61–84.  
<https://doi.org/10.29146/eco-ps.v26i2.28177>

<sup>1</sup> Este artigo foi originalmente publicado na edição de fevereiro de 2023 da revista *e-flux*. Disponível em: <https://www.e-flux.com/journal/133/515812/operational-images-between-light-and-data/>. Acesso em 30 de outubro de 2023.

**RESUMO**

O texto a seguir é um trecho editado do livro de Jussi Parikka, *Operational Images: From the Visual to the Invisual* (University of Minnesota Press, 2023). O livro retoma o conhecido conceito de “imagens operativas” de Harun Farocki e, ao se deslocar pela arte, pelo *design*, pela arquitetura e pelas culturas visuais, oferece um guia para a compreensão das práticas contemporâneas de imagens e dados, das artes visuais às operações invisíveis da Inteligência Artificial (IA) e da *machine vision*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *imagens operativas; cultura visual; teoria das mídias; artes midiáticas;*

**ABSTRACT:**

The following is an edited excerpt from Jussi Parikka's forthcoming book, [Operational Images: From the Visual to the Invisual](#) (University of Minnesota Press, summer 2023). The book takes up Harun Farocki's well-known concept of “operational images” and, moving across art, design, architecture, and visual cultures, offers a guide to understanding contemporary practices of imaging and data, from visual arts to the invisible operations of AI and machine vision.

**KEYWORDS:** *Operational images; Visual culture; Media theory; Media arts*

**RÉSUMEN**

El siguiente texto es un extracto editado del libro de Jussi Parikka, *Operational Images: From the Visual to the Invisual* (University of Minnesota Press, 2023). El libro retoma el conocido concepto de “imágenes operativas” de Harun Farocki y, al abarcar el arte, el diseño, la arquitectura y las culturas visuales, ofrece una guía para comprender las prácticas contemporáneas de imágenes y datos, desde las artes visuales hasta las operaciones invisibles de la Inteligencia Artificial (IA) y la visión artificial.

**PALABRAS-CLAVE:** *imágenes operativas; cultura visual; teoría de los medios; artes mediáticas;*

Submetido em 24 de abril de 2023

Aceito em 19 de outubro de 2023



Fig. 1 - Harun Farocki, *Serious Games III*, 2009. Vídeo de dois canais, 20 min.  
Cortesia da equipe responsável pelo espólio de Harun Farocki.

### Capturando a Luz

Por volta de 1889, a *Harvard College* expandiu sua influência para além de Cambridge, Massachusetts. Tendo ingressado no *College Observatory* (primeiro como estudante e depois como professor de astronomia), Solon Irving Bailey foi enviado ao sul, para Arequipa, no Peru, para estabelecer uma nova estação de campo. Essa operação consistiu mudar de hemisfério e encontrar um local elevado o suficiente para a observação ideal da luz que viajava de objetos celestes distantes. A fotografia astronômica já tinha uma longa história na década de 1890, mas essa necessidade de um novo observatório enfatizou a demanda adicional pelo que hoje chamaríamos de infraestrutura científica. Após o dia de Ano Novo de 1889, uma viagem de barco de São Francisco levou Bailey e sua família para Arequipa, “atraídos por relatos do céu claro e da leve chuva no planalto do Peru, onde também todo o céu do sul é visível”<sup>2</sup>. Embora a ênfase retórica em um local de observação limpo e nítido coloque todas as condições

---

<sup>2</sup> Annie J. Cannon, “Biographical Memoir of Solon Irving Bailey,” *National Academy of Sciences*, no. 15 (1932), p. 193.

climáticas facilmente fora da história e na esfera física, o que é importante para a astronomia como uma ciência da observação de leis (lá fora) e não de coisas (aqui), durante a difícil viagem para encontrar o local perfeito, Bailey observou e (de passagem) notou o legado colonial da região: “Eu diria que a população do vale próximo a Chosica, na época dos incas, era de seis mil pessoas. Hoje, talvez existam quinhentas. Isso ilustra bem como o Peru mudou desde que caiu nas mãos dos conquistadores espanhóis”<sup>3</sup>. Essa consciência em seus pensamentos e em seu diário não impediu, no entanto, que a expedição (re)nomeasse o local aonde chegaram de maneira mais branda, apesar de ainda imperial: Monte Harvard. O nome homônimo estava totalmente em sintonia com os objetivos de Edward Pickering, o antigo e renomado diretor do *Harvard College Observatory*, de estabelecer postos no Norte e no Sul, “para que todo o céu estivesse disponível para a pesquisa de Harvard”<sup>4</sup>.

Além das várias anedotas aventureiras dessa viagem, a relação com um contexto tecnológico de mídia é especialmente interessante. Dois temas relacionados à luz se cruzaram durante os anos que Bailey passou no Peru, ambos essenciais para o trabalho científico, ao mesmo tempo em que produziam uma qualidade estética para o posicionamento geográfico. As planícies de alta altitude iluminadas pelo sol — que ocasionalmente causavam enjoo nas montanhas para quem procurava um ponto de observação adequado —, proporcionavam paisagens ideais, enquanto as técnicas fotométricas (medição do brilho da luz) e fotográficas forneciam tecnologias para a captura de objetos que se deslocavam lentamente no céu noturno. Não que esses pontos exatos de observação fossem conhecidos de antemão; algumas das memórias de Bailey sobre a viagem são lidas como uma busca persistente por esses pontos nos quais as medições podem ser feitas, levando-o a repetir conselhos anteriores sobre o espírito

---

<sup>3</sup> J. Donald Fernie, “In Search of Better Skies: Harvard in Peru I,” *American Scientist* (September–October 2000), p. 398.

<sup>4</sup> Fernie, “In Search of Better Skies,” p. 396.

exploratório: “Não há conhecimento certo sobre a limpidez e a estabilidade da atmosfera nesses diferentes lugares, e sua única maneira é investigar por si mesmos”<sup>5</sup>. O objetivo da investigação era tirar fotos para enviar à faculdade em Cambridge. Além dos telescópios, a análise comparativa das evidências fotográficas tornou-se uma técnica fundamental que necessitava de um suprimento confiável de dados. De certa forma, foi um caso do que Michelle Henning chamou de “a imagem sem restrições” [*the unfettered image*]: fixa como imagem, mas migratória e itinerante como objeto<sup>6</sup>. Aqui, o que migrou foram as observações comparativas do vasto espaço fora da esfera planetária.



---

<sup>5</sup> Dr. Raimondi, citado em Solon I. Bailey and Edward C. Pickering, “A Catalogue of 7222 Southern Stars Observed with the Meridian Photometer during the Years 1889–91,” *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, no. 34 (1895), p. 28.

<sup>6</sup> Michelle Henning, *Photography: The Unfettered Image* (Routledge, 2017), p. 7.

Fig. 2 - Estação Arequipa da Universidade de Harvard, Peru.  
Licença: Domínio público.

De acordo com o objetivo do *Harvard Observatory*, a possibilidade de observar o céu noturno tanto do hemisfério norte quanto do hemisfério sul proporcionou uma vantagem especial aos astrônomos. Além disso, com a ajuda da mídia fotográfica, os dados do hemisfério sul eram transportados com relativa facilidade de volta a Cambridge para análise comparativa e computacional. Nas palavras de Pickering, “Para muitos propósitos, as fotografias tomam o lugar das próprias estrelas, e as descobertas são verificadas e os erros corrigidos à luz do dia com uma lupa em vez de à noite com um telescópio”<sup>7</sup>.

As fotografias da estação de campo de Bailey foram enviadas para o norte. Essa parte da história logística tornou-se mais conhecida nos últimos anos, especialmente as pioneiras (mulheres) da análise de dados e da astronomia, incluindo Annie Jump Cannon e seu trabalho sobre classificação de estrelas<sup>8</sup> e Henrietta Swan Leavitt, entre outras. Leavitt, que mais tarde recebeu o título de “Curadora de Fotografias Astronômicas” (anteriormente ocupado por Williamina Fleming), deixou contribuições duradouras para o campo (mesmo que aqui o foco seja apenas nas partes relacionadas às operações tecnológicas de mídia que servem como infraestrutura e instrumentos da astronomia como ciência). A pesquisa de Leavitt causou impacto na astronomia ao demonstrar características importantes sobre a periodicidade do brilho, um elemento essencial para medir distâncias na vastidão do espaço sideral. Além disso, o céu noturno peruano havia sido fotografado e registrado em placas de vidro que Leavitt empilhou umas sobre as outras para análise comparativa de dados e para produzir *insights* sobre

---

<sup>7</sup> Edward Pickering, citado em Dava Sobel, *The Glass Universe: How the Ladies of the Harvard Observatory Took the Measure of the Stars* (Penguin Books, 2017), p. 38.

<sup>8</sup> Annie J. Cannon and Edward C. Pickering, “Spectra of Bright Southern Stars Photographed with the 13-inch Boyden Telescope as Part of the Henry Draper Memorial,” *Annals of Harvard College Observatory*, no 28 (1901).

os deslocamentos de estrelas em movimento, o que, em nosso caso, ilumina um tema fundamental: no início de seu primeiro século oficial, a fotografia já era um dispositivo de medição que não apenas tirava fotos de pessoas e coisas, mas oferecia uma maneira de analisar o mundo, inclusive o extraterrestre.

Como tal, o ponto sobre imagens técnicas e medição já foi articulado; por exemplo, Kelley Wilder oferece uma boa visão geral de algumas das práticas de imagens astronômicas antes e depois do período de Harvard em questão e também abre pontos importantes de forma mais geral. Além das fotografias em que “a capacidade de medir parece ser um subproduto útil, mas não intencional”<sup>9</sup>, havia várias práticas intencionais, principalmente científicas, em que essa técnica cultural era fundamental. Na astronomia, isso incluía as placas de trânsito de Vênus, de 1874, e o trabalho institucionalizado como a *Carte de Ciel* da década de 1880, “um dos projetos de observação fotográfica mais influentes na astronomia”<sup>10</sup>. Além da astronomia, a espectroscopia Raman e a fotogrametria eram “métodos que inclinavam a observação fotográfica para a matematização”, sendo o levantamento topográfico uma técnica que, como Wilder descreve, “dependia muito da ideia de fotografias mensuráveis”<sup>11</sup>. Aqui, o comentário sobre medição serve para iluminar o escopo ampliado das imagens operativas que serão discutidas a seguir.

De forma adequadamente contrastante, o título do artigo de Leavitt de 1908, “1777 Variables in the Magellanic Clouds”, soa poético, enquanto a frase de abertura prega o argumento sobre as imagens como infraestruturas de análise e comparação de

---

<sup>9</sup> Kelley Wilder, *Photography and Science* (Reaktion Books, 2009), p. 34.

<sup>10</sup> Wilder, *Photography and Science*, p. 31.

<sup>11</sup> Wilder, *Photography and Science*, 34. Além disso, seria possível expandir para a longa história do desenho de engenharia, na qual questões de medição, técnicas de geometria descritiva e fotogrametria desempenham um papel central antes mesmo de surgirem as imagens técnicas, como a fotografia. Nesse sentido, uma arqueologia das mídias das imagens operativas se tornaria mais sobre Gaspard Monge do que François Arago ou outros pioneiros da fotografia científica. Ver Peter J. Booker, *A History of Engineering Drawing* (Northgate, 1979).

forma concisa e informativa: “Na primavera de 1904, uma comparação de duas fotografias da Pequena Nuvem de Magalhães, tiradas com o Telescópio Bruce de 24 polegadas, levou à descoberta de várias estrelas variáveis fracas”<sup>12</sup>. Enquanto Bailey se envolveu com as paisagens do Peru, suas altitudes e terrenos, a viagem a Cambridge proporcionou o outro lado dessa paisagem; na leitura de Leavitt, as nuvens de Magalhães — ou, mais precisamente, seu registro fotográfico — proporcionaram uma paisagem dinâmica e periódica de luz a ser interpretada. Leavitt escreve sobre a luz que ela tem observado nesses registros:

As variáveis parecem se dividir em três ou quatro grupos distintos. A maioria das curvas de luz tem uma semelhança impressionante, em sua forma, com as curvas das variáveis do aglomerado. Como regra geral, são fracas durante a maior parte do tempo, sendo os picos muito breves, enquanto o aumento da luz geralmente não ocupa mais do que um quarto a um décimo de todo o período<sup>13</sup>.

Certamente, Leavitt e outros teriam amaldiçoado o programa de satélites *Spacelink* da Tesla, que impede o equilíbrio sutil e a periodicidade do céu com sua inundação em massa da órbita. Entretanto, por volta das décadas de 1890 e 1900, o céu noturno ainda era estável e observável por meio da transparência quadriculada das placas de vidro que abriram possibilidades de análise comparativa.

Embora o céu tenha sido retratado, lido, observado, interpretado e calculado por milênios, como argumenta John Durham Peters em sua visão teórica da mídia sobre a observação astronômica das estrelas, a análise científica do movimento e da luz tornou-se particularmente interessante no *fin de siècle*<sup>14</sup>. O emprego de ambas as mídias de tecnologias visuais (fotografia e análise espectral) e as possibilidades de aproveitar a

---

<sup>12</sup> Harriett S. Leavitt, “1777 Variables in the Magellanic Clouds,” *Annals of the Harvard College Observatory*, no. 60 (1908), p. 87.

<sup>13</sup> Leavitt, “1777 Variables,” p. 107.

<sup>14</sup> John Durham Peters, *Marvelous Clouds: Toward a Philosophy of Elemental Media* (University of Chicago Press, 2015).

forma esférica do planeta — os hemisférios norte e sul em uma espécie de visão binocular — como parte da unidade de observação astronômica do Peru a Massachusetts forneceram a base para infraestruturas mais amplas de conhecimento. As interseções entre a mídia e as ciências (nesse caso, a astronomia) impactaram a transformação da fotografia à medida em que ela se tornou “digital” e foi integrada à análise de dados e à infraestrutura planetária. Até mesmo a forma do planeta medida na triangulação geodésica pode ser considerada parte da história da imagem planetária ampliada.

Como já mencionado, essa ligação com os usos científicos da fotografia, inclusive na astronomia, não deve ser particularmente surpreendente, considerando que talvez as palavras mais famosas no início da história da fotografia (ou, mais especificamente, do daguerreótipo) foram proferidas por um astrônomo, François Arago, em um discurso de 1839. Esse discurso foi proferido para convencer as Academias Francesas de Arte e Ciência dos benefícios da nova técnica, visando garantir com que ela fosse considerada científica e, portanto, incluía atenção específica aos vários usos de medição: além de pessoas ou coisas, paisagens ou cenários, esse era um meio de medir fotometricamente o brilho da luz transmitida e, assim, também fornecer uma visão do que está além desse planeta em particular e como isso pode ser facilmente registrado em uma placa. Assim, o instrumento se tornou uma parte central de um aparato experimental que desdobrou todo um processo de visualização no desenvolvimento de uma imagem<sup>15</sup>.

Conforme apontado por Wilder, a história da fotografia no século XIX estava repleta de trabalhos e interesses astronômicos: William de Wivelselie Abney, E. E. Barnard, William Crookes, L. J. M. Daguerre, John Draper, Paul e Prosper Henry, Jules

---

<sup>15</sup> François Arago, “Rapport de M. Arago. (Seance du 5 juillet 1839),” in *Historique et description des procedes du daguerreotype et du diorama*, ed. Louis Jacques-Mande Daguerre (Paris: Susse, 1839), p. 23–24. John Tresch, “The Daguerreotype’s First Frame: François Arago’s Moral Economy of Instruments,” *Studies in History and Philosophy of Science*, no. 38 (2007).

Janssen, Hermann Krone, Adolphe Neyt, Warren de la Rue, Lewis Morris Rutherford, Hermann Wilhelm Vogel e John Adams Whipple estão na lista de profissionais relevantes para ambos os lados desse saber técnico. Wilder argumenta que “grande parte do trabalho deles girava em torno da adaptação de emulsões e instrumentos fotográficos à observação astronômica, e eles produziram de tudo, desde espectros de luz estelar a leituras fotométricas e imagens icônicas dos céus”<sup>16</sup>. Embora grande parte do foco de pesquisas anteriores tenha sido sobre os aparelhos e sua relação com as histórias da tecnologia e, em alguns casos, com os discursos científicos de validade e confiabilidade,<sup>17</sup> a ênfase em Leavitt abre uma perspectiva particularmente interessante de consideração não apenas para a história da fotografia, mas também para o tópico teórico em questão, as imagens operativas.

### A Imagem Operativa

Cunhado pelo renomado cineasta, artista e escritor alemão Harun Farocki (1944-2014), o termo “imagens operativas” surgiu no início dos anos 2000 em sua trilogia de videoinstalações *Eye/Machine I-III* (2001-3), que investiga sistemas de armas autônomas, em diversas aplicações de *machine vision*, inclusive industriais, e a mudança mais ampla das representações para a primazia das operações<sup>18</sup>. A série de instalações cinematográficas de Farocki apresenta essa mudança como um tipo específico de imagem que surge nessas práticas institucionais, embora também articule a mudança por meio de várias histórias e espaços que condicionam tanto o surgimento dessas imagens quanto sua base industrial: isso inclui instalações de testes militares, arquivos, laboratórios e fábricas.

---

<sup>16</sup> Wilder, *Photography and Science*.

<sup>17</sup> Jimena Canales, *A Tenth of a Second* (University of Chicago Press, 2009).

<sup>18</sup> Tanto “operative images” quanto “operational images” aparecem na literatura inglesa sobre o assunto. O termo em alemão é “operative Bilder”.

Essa linha institucional de referências é comum em muitos dos filmes de Farocki, que investigam como as imagens contemporâneas estão intimamente ligadas às formas modernas de produção industrial, partindo de uma história das imagens focada apenas na cultura visual para abranger histórias de química, violência, trabalho, exploração e dados. Já em *Images of the World and the Inscription of War* (1989), Farocki mapeou um terreno semelhante de investigação, explorando como ler paisagens, imagens aéreas, sistemas de alvos e outras formas de modelagem, simulação e técnicas estéticas à medida em que operam no mundo em um sentido fundamentalmente material.

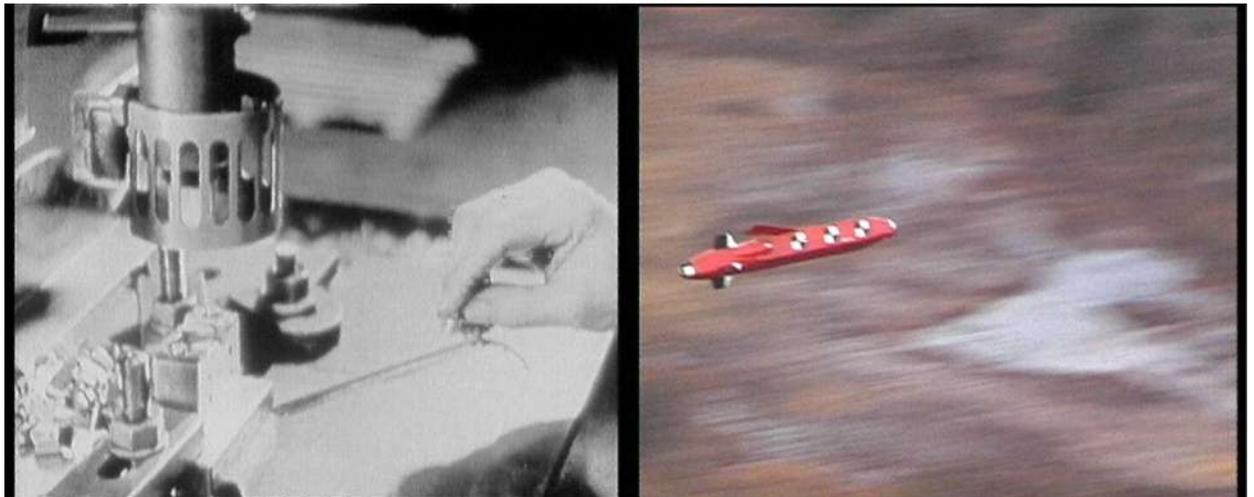


Fig. 3 - Harun Farocki, *Eye/Machine I-III*, 2001–2003.  
Cortesia da equipe responsável pelo espólio de Harun Farocki.

O trabalho de Farocki com imagens sobre imagens define um cenário e abre uma agenda artística, epistêmica e focada em pesquisa. *Eye/Machine III* (2003) é um desses exemplos em que imagens operativas são articuladas em um conjunto de casos: cenas de fábrica de dados e medições para sistemas de detecção de aeronaves por infravermelho, escaneamento a *laser* de estruturas construídas e engenharia de sistemas de navegação robótica que detectam o espaço ao seu redor. As imagens produzidas nessas situações são extraídas de sistemas de percepção de *machine-vision*,

Dossiê **Visualidades: estéticas, mídias e contemporaneidade** - <https://revistaecopos.eco.ufrj.br/>

ISSN 2175-8689 – v. 26, n. 2, 2023

DOI: 10.29146/eco-ps.v26i2.28177

incorporadas e embutidas em sistemas autônomos ou remotos, trabalhando por meio de uma relação ambiental artificial em que a imagem é uma parte crucial do movimento e da orientação<sup>19</sup>. As imagens operativas são, nas palavras de Farocki, “imagens que fazem parte de uma operação”, o que implica a primazia da ação e da função, em vez de uma imagem a ser vista e interpretada para obter significado<sup>20</sup>. A percepção está intimamente ligada à ação, imediata ou tardia. Esse acoplamento operacionaliza sistematicamente os terrenos e os alvos. Portanto, sistemas de orientação, movimento, rastreamento, medição e precisão são alguns dos contextos que têm precedência nessas imagens que, em termos de história visual, costumam ser “inconsequentes”, como diz Farocki sem rodeios<sup>21</sup>. A noção de “imagem operativa” também é uma condensação de um programa estético que se relaciona às imagens que são vistas, às que são arquivadas e às que são meramente usadas e apagadas em uma infinidade de imagens:

Imagens que parecem tão inconsequentes que não são armazenadas — as fitas são apagadas e usadas novamente. Em geral, as imagens são armazenadas e arquivadas apenas em casos excepcionais, mas casos excepcionais que certamente serão encontrados. Essas imagens desafiam o artista que está interessado em um significado que não seja autoral e intencional, em um tipo de beleza que não seja calculada. O comando militar dos Estados Unidos da América (EUA) superou a todos nós na arte de mostrar algo que se aproxima do “visível inconsciente”<sup>22</sup>.

Embora os contextos militares da *machine vision* tenham absorvido a maior parte dos comentários e da atenção no que diz respeito à noção de Farocki e sua articulação em imagens em movimento e fotografia, está claro que a amplitude dos exemplos conta uma história mais ampla do que uma mera genealogia de sistemas de

---

<sup>19</sup> Ver Florian Sprenger, *Epistemologien des Umgebens: Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher Environments* (Bielefeld: Transcript, 2019). Sobre a noção de certa forma relacionada da “*navigational image*” que Doreen Mende desenvolveu com base no trabalho de Farocki, consulte Mende, “*The Navigation Principle: Slow Image*”, *e-flux lectures*, 29 de novembro de 2017.

<sup>20</sup> Harun Farocki, “Phantom Images,” *Public*, no. 29 (2004), p. 18.

<sup>21</sup> *ibid.*

<sup>22</sup> *ibid.*

visão militar. Isso não significa desprezar essa característica fundamental. Os exemplos de Farocki — desde um filme instrutivo de 1942 que mostra as operações de um míssil guiado V-1 até os sistemas militares da década de 1990 que se tornaram um tópico importante para a teoria da arte e da mídia, de Jean Baudrillard a Paul Virilio — são persistentemente adequados no contexto da guerra contemporânea de drones e na arqueologia da mídia da visão militar. Até o próprio Farocki lê “o comando militar dos EUA” como parte de uma nova operacionalidade estética da visibilidade.

Além disso, as imagens operativas dizem respeito não apenas à percepção e ao sensoriamento transformados em imagens, mas também às operações. A história da centralidade das “operações” pode ser rastreada até o campo da pesquisa operacional (ou operações) [*operational (or operations) research (OR)*] desenvolvida pelas forças armadas dos EUA e da Grã-Bretanha a partir da década de 1930, mas especialmente durante os anos de guerra da década de 1940: análise quantificável de operações militares para fins de otimização. O campo então se desenvolveu nas “fabricações especulativas de análise de sistemas” da Guerra Fria, como as produzidas pela *RAND Corporation* nos Estados Unidos<sup>23</sup>. Esses são “sistemas de aprendizado de máquina” em nível institucional que visam formalizar, treinar e modelar com base em dados quantitativos disponíveis. O próprio aprendizado se torna uma operação formalizada. Para os pioneiros e praticantes polêmicos de pesquisa operacional [*Operational Research*], como Herman Kahn, os sucessos da pesquisa operacional na Segunda Guerra Mundial provaram a maior eficácia da matemática em relação às táticas consagradas pelo tempo. Em sua opinião, a análise de sistemas era inquestionavelmente superior, apesar da crença comum de que a “experiência” tem sido um guia melhor do que a “teoria” nesse tipo de trabalho<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Sharon Ghamari-Tabrizi, *The Worlds of Herman Kahn: The Intuitive Science of Thermonuclear War* (Harvard University Press, 2005), p. 47.

<sup>24</sup> Ghamari-Tabrizi, *The Worlds of Herman Kahn*, p. 48.

É claro que a oposição entre teoria e experiência foi um pouco simplificada, considerando que um pioneiro da pesquisa operacional, Patrick Blackett (posteriormente Barão Blackett, e, mais tarde ainda, apresentado no livro *Gravity's Rainbow*, de Thomas Pynchon), definiu os pilares da pesquisa operacional como baseados em “observação, experimento e raciocínio”<sup>25</sup>. Uma compreensão mais ampla do método científico foi implementada e integrada à forma como o espaço, a estratégia, as táticas (incluindo a avaliação do sucesso das táticas) e a logística deveriam se desenvolver com base em dados.

No entanto, para manter o exagero de Kahn em termos de espírito e estilo, talvez a pesquisa operacional tenha feito mais pela “teoria” do que o estruturalismo e o pós-estruturalismo francês dos anos 1960<sup>26</sup>. Talvez não, e definitivamente não é o tipo de teoria que normalmente praticamos ou queremos praticar nas ciências humanas, mas um ponto ficou claro: a experiência é secundária, o *design* e o planejamento formalizáveis são primários. Para programar o campo de batalha, primeiro você programa as pessoas, e, mais tarde, você tem máquinas capazes de programar, como as que produzem e analisam imagens operativas como conhecemos agora.

Para lidar com sistemas de grande escala, logística e abstrações, era preciso ajustar uma mentalidade diferente: “Em decisões relacionadas ao desenvolvimento de sistemas de armas, como escolher entre bombardeiros de longo alcance com grandes tanques de combustível ou bombardeiros de curto alcance com capacidade de reabastecimento, 'ninguém pode (...) responder por instinto, sentindo o pulso, baseando-se na experiência’”, como disse Charlie Hitch, economista da RAND<sup>27</sup>. Em suma, a centralidade dos cálculos complexos (por exemplo, logísticos), a enorme quantidade de dados a serem processados, as decisões a serem tomadas e as várias

---

<sup>25</sup> Patrick M. S. Blackett, “Operational Research,” *Operational Research Quarterly* 1, no. 1 (March 1950): p. 3.

<sup>26</sup> Ver também Bernard Dionysius Geoghegan, *Code: From Information Theory to French Theory* (Duke University Press, 2023).

<sup>27</sup> Blackett, “Operational Research,” 3.

escalas de abstração não eram compatíveis com as capacidades cognitivas dos seres humanos no sentido tradicional, nem mesmo de oficiais treinados. A necessidade de racionalizar, teorizar, modelar e potencialmente automatizar a tomada de decisões no contexto da complexidade persistiu desde a guerra até o período pós-guerra — por exemplo, na teoria da administração, tornando-a parte do pensamento sistêmico, em que qualquer decisão fazia parte de uma rede de outras decisões por outros atores em um ciclo recursivo<sup>28</sup>. As técnicas culturais de quantificação ligadas à modelagem foram um caminho específico oferecido nessa história do que as “operações” passaram a significar dentro e fora do campo de batalha. Os números contam as paisagens e o que se move por elas; contam as rotas e suas relações ideais; contam as possibilidades e os potenciais, e os números são a espinha dorsal das imagens e da industrialização. Os dados não são infalíveis e simplesmente “objetivos”, como os estudos críticos de dados têm demonstrado repetidamente<sup>29</sup>, mas podem ser eficazes, independentemente de estarem corretos ou não. A implementação de decisões, sistemas e operações orientados por dados também é uma intervenção em paisagens, relações sociais, valores (financeiros e outros), etc. Esses desenvolvimentos históricos são as condições implícitas de surgimento do que Farocki chamou de “montagem suave” de arquivo e imagens inconsequentes<sup>30</sup>. Portanto, um contexto peculiar para essas imagens é a história de mais de setenta anos da pesquisa de operações orientada por militares e a subsequente teoria da administração, além de cerca de 150 anos de história da análise

---

<sup>28</sup> William Thomas, *Rational Action: The Sciences of Policy in Britain and America, 1940-1960* (MIT Press, 2015), 216. O livro de Thomas é um ponto de entrada recomendado para a história da pesquisa operacional.

<sup>29</sup> Uma bibliografia muito mais longa poderia ser listada, mas exemplos de estudos feministas de dados e campos relacionados incluem Catherine D'Ignazio e Lauren F. Klein, *Data Feminism* (MIT Press, 2020); Jacqueline Wernimont, *Numbered Lives: Life and Death in Quantum Media* (MIT Press, 2019); e *Uncertain Archives: Critical Keywords for Big Data*, ed. Nanna Bonde Thylstrup et al. (MIT Press, 2021).

<sup>30</sup> Harun Farocki, “Cross Influence / Soft Montage,” in *Harun Farocki: Against What? Against Whom?*, ed. Antje Ehmman and Kodwo Eshun (Koenig Books, 2009). See also Jussi Parikka and Abelardo GilFournier, “An Ecoaesthetic of Vegetal Surfaces: On Seed, Image, Ground as Soft Montage,” *Journal of Visual Art Practice* 20, no. 1–2 (2021).

de dados orientada por fotografias. De certa forma, tudo isso se condensa em “uma industrialização da visão”<sup>31</sup> — ou até mesmo “industrialização do pensamento”<sup>32</sup>, como o próprio Farocki caracterizou seu interesse em cinema e percepção, ecoando diretamente o trabalho de Virilio sobre o “verdadeiro mercado da percepção sintética”<sup>33</sup>. As versões contemporâneas dessa “industrialização do pensamento” estão relacionadas a questões de inteligência artificial e *machine vision*, mas também à genealogia do conceito de operações no que se refere a imagens, instituições, espaços e visualidade não humana.

A industrialização da visão tem sido frequentemente associada à industrialização da destruição, um tema que conecta Farocki à teorização da guerra e da visualidade na década de 1980 (e posteriormente)<sup>34</sup>. Muito disso ressoa com as análises contemporâneas da invasão russa na Ucrânia e o papel das imagens: “A operação da imagem é definida por certas infraestruturas”, escreve Lesia Kulchynska em sua abordagem sobre o armamento da visualidade, baseando-se também na pesquisa de Anna Engelhardt<sup>35</sup>. Como processos técnicos de abstração, as imagens que se destinam principalmente ao direcionamento [*targeting*] e à destruição fazem parte de uma genealogia da violência racionalizada à qual os corpos humanos estão sujeitos. Dessa forma, a abordagem de Farocki sobre imagens operativas pode ser vista como uma cristalização de grande parte da teoria crítica, tematicamente visível em suas obras que enfocam o Holocausto, a Guerra do Vietnã (napalm em *Inextinguible Fire*, 1969),

---

<sup>31</sup> Paul Virilio, *The Vision Machine*, trans. Julie Rose (Indiana University Press, 1994), p. 59.

<sup>32</sup> Harun Farocki, “Industrialization of Thought,” *Discourse: Journal for Theoretical Studies in Media and Culture*, no. 15 (1993).

<sup>33</sup> Virilio, *The Vision Machine*, 59.

<sup>34</sup> Aud Sissel Hoel, “Operative Images: Inroads to a New Paradigm of Media Theory,” in *Image-Action-Space: Situating the Screen in Visual Practice*, ed. Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich, and Moritz Queisner (De Gruyter, 2018); and Paul Virilio, *War and Cinema: Logistics of Perception*, trans. Patrick Camiller (Verso, 1989).

<sup>35</sup> Lesia Kulchynska, “Violence Is an Image: Weaponization of the Visuality During the War in Ukraine,” *Institute of Network Cultures*, October 26, 2022. Ver em <https://networkcultures.org/tactical-media-room/2022/10/26/violence-is-an-image-weaponization-of-the-visibility-during-the-war-in-ukraine-2/>

a Guerra do Golfo e o complexo prisão-vigilância-capitalismo [*the prison-surveillance-capitalist complex*]<sup>36</sup>. Mas é preciso haver uma nuance na forma como esse conceito de imagem operativa é lido e usado, evitando a tentação de agrupar todos os tipos de abstrações — e imagens abstratas de uso técnico e de cálculo — em uma única caixa, implicando um tipo de Iluminismo que deu errado, um fluxo de violência e extração que se trata apenas de poder militar no sentido restrito de guerra. Não se trata de ignorar a violência operacional do capitalismo ou os usos e funções coloniais da medição e suas formas neocoloniais, mas assumir uma posição contra a abstração por princípio seria um erro que nos levaria a leituras com nuances insuficientes sobre imagens técnicas. Já temos muitas delas e, no contexto de imagens ambientais, sensoriamento remoto, IA e cultura de plataforma e muitos outros tópicos cruciais, não podemos mais nos dar ao luxo de perder as percepções mais detalhadas de alta resolução.

Em outras palavras, proponho uma mudança das operações militares para os outros usos da força, estreitamente alinhados, que definem o cenário atual das operações: “Operações que não sejam de guerra”. Não se trata de uma forma de poder não militar, mas de uma forma que se baseia em capacidades logísticas específicas e potenciais tecnológicos sistêmicos de poder preparados para a situação planetária contemporânea, desde questões ambientais até assistência humanitária, aplicação de zonas de exclusão e tratamento de pandemias. De certa forma, essa abordagem se relaciona com a linhagem da pesquisa operacional do século XX, mas também se torna uma maneira de explorar a fiação logística contemporânea de corpos e territórios. Nas palavras de Rosi Braidotti e Matthew Fuller,

o conflito é jogado, desencadeado e modulado por meios que incluem finanças, contrabando, cultura, drogas, mídia e fabricação, tecnologias, recursos, operações psicológicas, redes, direito internacional, ecologias, ajuda econômica e terror urbano. A guerra se torna pós-disciplinar, multiescalar, criativa e altamente midiática e

---

<sup>36</sup> Ver Georges Didi-Huberman, “How to Open Your Eyes,” *Harun Farocki*.

tecnológica, empregando equipes e técnicas especializadas e com múltiplas habilidades<sup>37</sup>.

Em outras palavras, a guerra e o conflito tornam-se parte do repertório ampliado de técnicas de mídia de confusão, dúvida e desinformação, muitas vezes combinadas com a utilização de “estratagemas, agentes, agência ambígua, hipérbole, operacionalização de ‘erros’ e forças não atribuíveis”<sup>38</sup>. Portanto, podemos nos perguntar: que formato de imagens operativas fala sobre esse estado de guerra e violência?

Podemos não estar (sempre) em guerra, mas estamos (sempre) mobilizados e operacionalizados. Isso também poderia ser chamado de ajuste fino perceptual e operacional da “não-batalha”, um termo introduzido pela primeira vez por Virilio e desenvolvido por Brian Massumi. As operações e ações estão inseridas em um campo mais amplo de intensidades e potenciais, possibilidades e modelagem de futuros. “Na não-batalha, a relação entre ação e espera foi invertida. A espera não se estende mais entre as ações. A ação se transforma em espera”<sup>39</sup>. O operacional está incorporado aqui na importância em saber como o *soft power* pode funcionar de maneira eficaz. Massumi continua: “O *soft power* é como você age militarmente na espera, quando ainda não está agindo de forma tangível... Na condição de não-batalha, quando você não tem nada sobre o que agir de forma tangível, ainda há uma coisa que você pode fazer: agir nessa condição. Aja para mudar as condições em que você espera”<sup>40</sup>.

As operações que agem sobre as condições de existência e sobre as condições de outras operações soam como uma versão de Virilio que Massumi retoma. Elas também soam como uma proposta que poderia vir da direção da análise de Foucault de

---

<sup>37</sup> Rosi Braidotti; Matthew Fuller, “The Posthumanities in an Era of Unexpected Consequences,” *Theory, Culture & Society* 36, no. 6 (2019), p. 7 (ênfase no original).

<sup>38</sup> *ibid*, p. 8.

<sup>39</sup> Brian Massumi, *Ontopower: War, Powers, and the State of Perception* (Duke University Press, 2015), p. 69.

<sup>40</sup> *ibid*, p. 69.

arquiteturas e diagramas. Poderíamos também considerar as imagens como *tableaus* de informação<sup>41</sup> (em referência aos termos de Gilles Deleuze) que atravessam e reorganizam as escalas tradicionais de experiência, espaço e significado, como as imagens abstratas que reorganizam as cidades tecnológicas de hoje. De fato, o Farocki em questão aqui é um pouco menos o crítico da razão iluminista (na linhagem de Theodor Adorno e Max Horkheimer) e mais o arqueólogo da mídia que mapeia o que é visível, o que é dizível e, mais importante, o que é contável. Essa linha de argumentação muda Farocki de uma análise temática de imagens racionais modernas para um método de mapeamento de arqueologias e genealogias de imagens à medida em que se tornam material de trabalho para o pensamento crítico. No entanto, esse material é totalmente condicionado por um ciclo recursivo entre a produção industrial e as imagens dentro e fora da guerra. Raymond Bellour chama isso, muito apropriadamente, com um tom inspirado em Foucault, de “foto-diagrama” — outra formulação das posições metodológicas em jogo nas imagens operativas. A observação de Bellour sobre o material de Farocki é frutífera para nossos propósitos:

As fotografias e as gravações de filmes reais são evidências igualmente ordenadas de uma avaliação fundamentada da natureza do visível, conforme definida com base nas próprias invisibilidades que o formam, levando a tantas regulamentações, normatividades e restrições maquínicas e subjetivas<sup>42</sup>.

As imagens operativas foram discutidas, por exemplo, em estudos cinematográficos por Volker Pantenburg, Thomas Elsaesser, Pasi Väliäho e Erika Balsom, e no discurso da arte contemporânea por Trevor Paglen, Hito Steyerl e Lawrence Lek, entre outros. Muitos exemplos cinematográficos recentes desenvolvem

---

<sup>41</sup> Tom Holert, “Tabular Images: *On the Division of All Days* (1970) and *Something Self Explanatory* (15 x) (1971),” in *Harun Farocki*, p. 92.

<sup>42</sup> Raymond Bellour, “The Photo-Diagram” in *Harun Farocki*, 146. Sobre Foucault e invisibilidades, ver também o livro de Gilles Deleuze sobre Foucault (São Paulo: Editora Brasiliense, 1988).

percepções e temas relacionados, como *All Light, Everywhere* (2021), de Theo Anthony, o trabalho do Geocinema e o trabalho de Beny Wagner e Sasha Litvintseva. Muitos outros também poderiam ser citados. O *Harun Farocki Institute*, em Berlim, é institucionalmente significativo, pois navega entre o cinema, a arte e o trabalho discursivo como uma “plataforma para pesquisar a prática visual e discursiva [de Farocki] e apoiar novos projetos que se envolvam com o passado, o presente e o futuro das culturas de imagens”<sup>43</sup>. O nome de Farocki está na interseção de várias genealogias, práticas e conceitos que não podem ser reduzidos à história de um autor. Não afirmo que os textos anteriores sobre ele tenham feito isso; Elsaesser já identificou muitas das obras de Farocki como “contribuições para a arqueologia da mídia, bem como uma parte essencial da pré-história das imagens digitais”, em que questões de interface, simulação e, de fato, operação tornam-se pontos centrais para uma apreciação de tipos específicos de genealogias das quais o digital é apenas um termo técnico. Como diz Elsaesser,

Essas mudanças tendem a ser associadas à virada digital, mas as imagens operativas apenas nos lembram que tanto as imagens em movimento quanto as estáticas têm muitas histórias, nem todas elas passam pelo cinema ou pertencem à história da arte. As imagens digitais podem simplesmente ter tornado essas histórias paralelas mais palpáveis, mas as imagens operativas, como Farocki viu claramente, sempre fizeram parte da cultura visual que nos cerca<sup>44</sup>.

Dois pontos que se cruzam e estão intimamente relacionados resumem esse argumento: Por um lado, “imagens operativas” podem ser vistas como um termo que se refere a técnicas de medição, análise e síntese por meio de técnicas de imagens, mas em situações e usos institucionais específicos. As imagens operativas organizam o mundo, mas também organizam nosso senso e nossas habilidades em termos de como somos

---

<sup>43</sup> O site do Harun Farocki Institute < <https://www.harun-farocki-institut.org/en/> >.

<sup>44</sup> Thomas Elsaesser, “Simulation and the Labour of Invisibility: Harun Farocki’s Life Manuals,” *animation: an interdisciplinary journal* 12, no. 3 (2017), p. 219.

treinados para abordar essas imagens, desde o mapeamento fotogramétrico de paisagens até o reconhecimento de padrões, desde conjuntos de dados astronômicos até práticas de imagens do *Mars Rover*. Por outro lado, o termo está relacionado a práticas (e a trabalhos) de teste, gerenciamento e planejamento também refletidas nos locais de filmagem onde o próprio Farocki trabalhou. Esses locais variam de escolas a escritórios, centros de treinamento de gestão e exercícios de campo do exército, parafraseando Elsaesser. Citando também seu resumo: “Às imagens operativas correspondem instruções operacionais para a vida”<sup>45</sup>. Como instruções para a vida, as imagens operativas também implicam em um uso mais amplo do termo “algorítmico” como o treinamento de corpos, o estabelecimento de rotinas institucionais e o ensaio da automação, de forma a vincular as máquinas aos corpos humanos em atividade. As práticas de geração de imagens tornam-se operacionais na forma como vinculam os corpos às rotinas coletivas.

O que caracteriza os filmes de Farocki como uma investigação sobre a “imagem da educação” (para citar Antje Ehmman e Kodwo Eshun) é exatamente essa qualidade de atender a “cenas que dramatizam narrativas de aprendizagem” e a espaços materiais, sinais e imagens que definem a aprendizagem (“mesas de trabalho, máquinas de escrever, livros, diagramas e equações que constituem as cenografias da aprendizagem”)<sup>46</sup>. Mas depois que o aprendizado se tornou aprendizado de máquina e o treinamento se refere ao conjunto de treinamento, também precisamos ajustar o escopo dessas técnicas culturais. O trabalho de rotular imagens em práticas de aprendizado de máquina supervisionado é um cenário do treinamento de redes neurais e das pessoas envolvidas na manutenção dessas redes<sup>47</sup>. O discurso da fotografia, mas também os discursos da “educação” e do trabalho, tornam-se, assim, reformulados de

---

<sup>45</sup> Ibid, p. 223.

<sup>46</sup> Antje Ehmman and Kodwo Eshun, “A to Z of HF, or 26 introductions to HF,” in *Harun Farocki*, p. 206.

<sup>47</sup> Sobre *machine learning* e seus aprendizes, ver Adrian Mackenzie, *Machine Learners: Archaeology of a Data Practice* (MIT Press, 2017).

maneiras que não se assemelham apenas à fábrica ou ao uso anterior da cena industrial, mas como globalmente distribuídos em plataformas de logística, como a *Amazon Mechanical Turk*<sup>48</sup>. Não que uma imagem substitua a outra, mas a imagem educacional, a imagem de navegação, a imagem instrutiva e a imagem operativa ocorrem em momentos e locais de transição, troca e transformação. O chaveamento eletrônico [*electronic switch*] — e sua relação com o circuito e a placa de circuito, as técnicas de controle e otimização — define a maneira como as operações e as imagens (técnicas) dos séculos XX e XXI se tornam o local histórico de conexão.

Em outras palavras, as operações sociais fazem parte da estrutura mais ampla de discussão desse aspecto específico da cultura visual, mesmo que isso pareça, a princípio, um contraste exato com a descrição um tanto fragmentada que o próprio Farocki faz das imagens operativas: “Imagens sem um objetivo social, não para edificação, não para reflexão”<sup>49</sup>. Farocki não deve ser interpretado como se as imagens operativas fossem desprovidas de política em relação a uma variedade de instituições sociais. Embora essas imagens não sejam interessantes de serem vistas como imagens, elas estão ligadas a uma longa cadeia de usos institucionais, epistemológicos e outros que desencadeiam uma estética diferente, uma estética que fala de questões do que agora talvez seja chamado de imagem não humana<sup>50</sup> e imagem não representativa, à medida que circulam por locais e usos institucionais, da educação ao treinamento e aos algoritmos do cotidiano.

Em resumo: operações e operacionalidade são conceitos-chave para a teoria visual e de mídia contemporânea, mesmo que abranjam mais do que apenas o visual, o

---

<sup>48</sup> Ver Joanna Zylińska, “Undigital Photography: Image-Making beyond Computation and AI,” in *Photography Off the Scale*, ed. Tomas Dvorak and Jussi Parikka (Edinburgh University Press, 2021).

<sup>49</sup> Farocki em *Eye/Machine I* (2001), citado em Volker Pantenburg, “Working Images: Harun Farocki and the Operational Image”, em *Image Operations: Visual Media and Political Conflict*, ed. Jens Eder e Charlotte Klöck (Operações de Imagem: Mídia Visual e Conflito Político). Jens Eder e Charlotte Klöck (Manchester University Press, 2017), p. 49.

<sup>50</sup> Joanna Zylińska, *Nonhuman Photography* (MIT Press, 2017).

visível e o baseado em lentes. A imagem operativa é irreduzível a ser meramente sobre imagens digitais, *big data* ou inteligência artificial (*machine/deep learning*). Essas tecnologias estão longe de serem irrelevantes, mas devem ser colocadas em um diálogo histórico com questões de dados, sensoriamento e usos espaciais de imagens. A abordagem das imagens operativas deve ser transdisciplinar, vinculando discussões em teoria da mídia, estudos de arte, arquitetura e infraestrutura crítica com estudos de cultura visual. Conceitos compartilhados unem diferentes disciplinas. Os conceitos também operam.

---

### **Jussi Parikka** - Universidade de Aarhus

Jussi Parikka é professor de Estética e Cultura Digital na Universidade de Aarhus, na Dinamarca, onde lidera o Centro de Pesquisa em Estética Digital (DARC). É também professor visitante na Winchester School of Art (Universidade de Southampton) e na FAMU da Academy of Performing Arts de Praga, onde lidera o projeto Operational Images and Visual Culture (2019-2023, financiado pela Czech Science Foundation). Os livros de Parikka foram traduzidos para 11 idiomas, incluindo japonês, coreano, chinês, tcheco, italiano, francês, espanhol e português. <http://jussiparikka.net>.

### **Tradução**

### **Mateus Sanches Duarte** - Duke University

PhD Student em Romance Studies na Duke University, Mestre em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Bacharel e Licenciado em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), com passagem pela Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Seus interesses de pesquisa são cinema contemporâneo latino-americano e brasileiro, artes visuais e arquitetura, museus e exposições, geografia crítica e estudos de arquivos urbanos.

### **Gabriel Martins da Silva** – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Doutorando em Letras pelo Programa de Pós-Graduação em Literatura, Cultura e

Contemporaneidade (PUC-Rio) e professor de sociologia do ensino básico. Mestre em Literatura, Cultura e Contemporaneidade (PUC-Rio/CAPES) e graduado em Ciências Sociais (bacharel e licenciado) pela mesma instituição. Foi assistente de curadoria da mostra de cinema 'Ecos de 1922: Modernismo no Cinema Brasileiro', realizada no primeiro semestre de 2022 pelo Centro Cultural Banco do Brasil do Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília.