

AUTOGRAFIA PLANETÁRIA E VISUALIZAÇÃO INDEXICAL: O FOTOGRÁFICO NAS MATERIALIDADES DA TERRA¹

RICARDO GERALDES

CICANT, UNIVERSIDADE LUSÓFONA, LISBOA, PORTUGAL

¹ Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no âmbito de uma bolsa de investigação com a referência 2023.04360.BD, com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/2023.04360.BD>, no doutoramento em Arte dos Media e Comunicação na Universidade Lusófona.

Fotógrafo e artista visual, **Ricardo Geraldes** é doutorando em Media e Comunicação na LUSOFONA-ECATI, bolseiro FCT, e investigador colaborador no CICANT. Licenciado e Mestre em Ciências da Comunicação (NOVA-FCSH), e pós-graduado em Gestão e Curadoria da Informação (NOVA-FCSH). É também formado em Fotografia pelo Ar.Co, e pela Escola Superior de Fotografia e Artes Visuais Maumaus. ORCID: 0000-0002-2273-9178

ricardomgeraldes@gmail.com

Resumo

Este ensaio propõe expandir a noção de autografia da Terra à categoria de estrutura medialógica, evidenciando como marcas materiais — fósseis, anéis de árvores, pegadas, estratigrafias — funcionam como arquivos proto-fotográficos, anteriores à ação humana. A Terra, assim, apresenta-se como agente autônomo de inscrição indexical, antecipando os processos dos *media* técnicos fotográficos numa autografia planetária onde o traço material funda a legibilidade do mundo.

Defende-se que estes traços constituem-se matriz de significação das materialidades terrestres: índices que mantêm uma relação causal com aquilo que representam, perpassando um anacronismo fotográfico enquanto vestígio. Da fotografia ao LIDAR, redefine-se a visualidade do planeta, interligando o que a Terra revela por si ao que os dispositivos técnicos tornam visível, uma operação medial patente no conceito de imagem-operativa (Farocki): as imagens, ponto por ponto, mantêm a contiguidade com o traço material. Num tempo de inquietação ambiental e climática compreender o fotográfico como estrutura e processo, para lá do antropocentrismo técnico, e perceber a Terra enquanto arquivo dinâmico de informação torna-se essencial na produção da legibilidade planetária — e como toda a matéria é já uma operabilidade fóssil.

Palavras chave: *Traço, autografia, visualização indexical, fotografia, imagem-operativa*

Abstract

This essay proposes to expand the notion of Earth autography to the category of medialogical structure, highlighting how material marks—fossils, tree rings, footprints, stratigraphy—function as proto-photographic archives, predating human action. The Earth thus presents itself as an autonomous agent of indexical inscription, anticipating the processes of photographic technical media in a planetary autography where the material trace establishes the legibility of the world.

It is argued that these traces constitute a matrix of meaning for terrestrial materialities: indices that maintain a causal relationship with what they represent, transcending photographic anachronism as a vestige. From photography to LIDAR, the visibility of the planet is redefined, interconnecting what the Earth reveals by itself with what technical devices make visible, a medial operation evident in the concept of the operative image (Farocki): the images, point by point, maintain contiguity with the material trace. In a time of environmental and climate unrest, understanding photography as structure and process, beyond technical anthropocentrism, and perceiving the Earth as a dynamic archive of information, becomes essential in the production of planetary legibility — and how all matter is already a fossil operability.

Keywords: *Trace, autography, indexical visualization, photography, operative-image*

Introdução

Este ensaio propõe-se expandir a visualização indexical da autografia da Terra à categoria de estrutura medialógica. Nesta perspectiva, a Terra *revela-se a si própria* como um intenso palimpsesto onde se entrelaçam vestígios resultantes, quer de processos geológicos naturais quer dos resultantes da ação humana. Tomaremos como ponto de partida *Planetary diagrams: towards an Autographic theory of climate emergency* (2021), de Lukás Likavčan e Paul Heinicker e *Data by Proxy – Material Traces as Autographic Visualizations* (2019) de Dietmar Offenhuber, para propor que os *media* operativos¹ procedem principalmente numa lógica indexical, em contraste com as abordagens convencionais ancoradas na codificação e representação simbólica. Salientando a relação causal entre fenómeno e registo, em que o registo é um índice do evento e não apenas um símbolo arbitrário, Offenhuber propõe que elementos materiais e físicos devam ser reconhecidos como formas autênticas de visualização e de evidência matérica. Seguindo esta premissa, podemos reconhecer que a informação *autográfica* da Terra existe *já*, anacronicamente, nos seus indícios e traços — que antecedem em milhões de anos os sistemas de visualização clássicos. Neste contexto, consideramos também estar em curso uma nova organização do olhar e do saber, dilatando a autografia planetária a um *espaço* metodológico e ecológico como forma de corresponder à emergência climática planetária, isto é, imagens para uma *eco-clínica*.

No atual contexto autográfico planetário, as imagens técnicas decorrentes da fotografia assumem um papel central na produção e na reprodução visual graças à sua natureza indexical, também instanciada na sua reprodutibilidade técnica. Porém, este processo fotográfico em que a fotografia, enquanto *medium* técnico, auxilia *uma* forma de ver cada vez mais precisa, pré-existe às condições de possibilidade da própria fotografia enquanto dispositivo. São os vestígios de fósseis com milhões de anos que nos levam a considerar a fotografia para além do *ato fotográfico*², esse sim humano, e a encontrar a fotografia na sua condição *proto-fotográfica*, i.e., enquanto processo de registo indexical, independentemente do tipo de agenciamento que a fenomenizou, humano ou não-humano.

Considere-se, portanto, que ocorre *já* um processo *fotográfico* nos registos autográficos da Terra, muito antes das condições que tornaram possível o *ato fotográfico* ocorridas no século XIX, a par do surgimento das ciências da Terra. É assim que vemos como o *fotográfico* participa já das marcas geológicas fossilizadas — e, portanto, é a própria condição *fotográfica* que se torna fundamental para compreender as materialidades da Terra, enquanto índices de informação ou indicadores da sua própria legibilidade.

Hoje, com a evolução das tecnologias óticas — imagens de satélite, drones e sistema LIDAR³ — a possibilidade de mapear com maior precisão as alterações dinâmicas da superfície terrestre foi dilatada. Para lá da representação,

1 Por *media* operativos entende-se, em termos gerais, um conjunto de dispositivos que, na sua condição própria de intermediação não se limitam a representar ou a transmitir informação de forma passiva, mas desempenham funções específicas de operação e intervenção ativa nas relações que estabelecem, ou, numa síntese kittleriana, por *medias* operativos entende-se aquilo que determina situações humanas e não humanas.

2 Phillipe Dubois no seu livro *O Acto Fotográfico* (1992) defende que a fotografia não é apenas o produto técnico de uma imagem, mas um ato icónico, que envolve tanto o momento de produção, quanto o momento de recepção. Porém, hoje, este ato fotográfico já se encontra numa condição não-humana, como encontramos na obra de Joanna Zylinka, de que iremos falar neste ensaio, *Non-Human Photography* (2017).

3 O sistema LIDAR é uma tecnologia que utiliza feixes de laser para medir distâncias com elevada precisão. O sensor LIDAR emite um feixe de luz que atinge uma superfície e, ao ser refletido, permite medir o tempo que a luz demora a regressar ao sensor, possibilitando assim calcular a distância entre o sensor e o objeto.

registam-se imagens operativas dos movimentos da Terra, da sedimentação tectónica aos fósseis, das crateras da mineração agressiva ou pela deflagração de bombas, porque as imagens operativas são já operações dos *media*. É assim que, neste ensaio, procurar-se-á indicar como o processo *fotográfico*, e o *inconsciente ótico* que dele se desprende ou relewa, têm sido determinantes na documentação e na análise de toda a Terra como campo de operação. Concluímos o ensaio com documentos visuais fossilizados com recurso à tecnologia LIDAR, enquanto exemplos concretos de novas formas de ver e de interpretar materialidades históricas e os traços que as compõem em novos *fósseis*.

1. Sobre o traço como origem da legibilidade autográfica da Terra

Gilles Deleuze e Félix Guattari em *Mil Planaltos* (2007) reconhecem que “não são somente as plantas e os animais, as orquídeas e as vespas que cantam ou se exprimem, são as rochas e mesmo os rios, todas as coisas estratificadas da terra” (p. 70), i.e., todos os processos geológicos logram ser lidos como *expressão* e, logo, como índice. Considerar a *organização da substância* e a *substância de expressão* é ler traços e impressões como expressões atuais do que *foi já* inscrito, o que revela tanto o dinamismo do planeta na sua matéria, mas sobretudo como estas impressões prolongam o que *foi* no tempo — e isso é ler o que há de indexical no vestígio, antes de qualquer tabela ou convenção que lhe possa atribuir significado.

No traço daquilo que se inscreveu ou se imprimiu, manifesta-se uma forma de visibilidade referencial primeira. Seja o que for, há sempre uma linha ou traço que se estabelece como origem, e é isto que encontramos em *De La Grammatologie* (1976) de Jacques Derrida, o qual sugere a *desconstrução* do *fono-logocentrismo*, enredando o traço enquanto elemento da

estrutura da linguagem como origem, ou *archi-écriture*. Derrida estabelece o traço como a marca primordial que nunca está presente nem ausente na sua plenitude, mas que possibilita a constituição da linguagem e das conotações que esta incorpora. Diz Derrida:

The trace is not only the disappearance of origin — within the discourse that we sustain and according to the path that we follow it means that the origin did not even disappear, that it was never constituted except reciprocally by a nonorigin, the trace, which thus become the origin of the origin (p. 61).

Ou seja, antes de surgir o *verbo*, pré-existe o traço como instância primeira de significado, já que é no contraste inscrito pelo traço que se começa a ver *uma diferença*⁴ que opera a legibilidade. Veja-se, por exemplo, como o tempo geológico é primeiro definido pela diferença entre camadas que se contrastam nos sedimentos, que torna possível diferenciar uma da outra, e só depois se forma o campo simbólico da convenção das eras geológicas.

É o mesmo argumento, consideramos, que atravessa *La ressemblance par contact: Archéologie, anachronisme et modernité de l’empreinte* (2008) de Georges Didi-Huberman, onde se considera a impressão enquanto gesto primordial de contacto direto com aquilo que representa, e que traz ao presente uma presença fixada no passado — como, por exemplo, os moldes decalcados antecipam a reprodutibilidade técnica na medida em que pré-existe à formação da imagem uma matriz que permite *re-produzir*. A fotografia, mas antes dela os fósseis e os moldes, são assim portadores de uma temporalidade anacrónica, onde diferentes camadas do tempo coexistem e se sobrepõem. Para Didi-Huberman, estas marcas não são simples vestígios inertes, mas testemunhos ativos da sobrevivência do passado no presente. Desafiando a linearidade

4 Mesmo que, segundo Derrida, isso implique uma espécie de grau zero de origem: «Yet we know that concept destroys its name and that, if all begins with the trace, there is above all no originary trace» (Derrida, 1976, p. 61).

cronológica, revela-se nas imagens a complexidade do tempo — até do tempo *infra-delgado* como as operações a que Duchamp submete as coisas. Às dobras temporais a que as imagens nos submetem, enquanto impressões ou traços, Walter Benjamin designou de *imagem-dialética*, e que “é tanto uma colisão temporal como uma colisão visual” (Didi-Huberman, 2008, p. 42)⁵.

Portanto, seguindo a leitura de Didi-Huberman, podemos encontrar uma dialética entre um realismo fortuito e um realismo intencional nas impressões e nos traços, quer tenham sido produzidas pela natureza quer por humanos:

os acidentes naturais tornam-se a própria substância da atividade gráfica ou plástica, que integra — muitas vezes por uma modificação ínfima ou por uma simples acentuação — a semelhança percebida na semelhança construída (p. 42)⁶.

Ou seja, aquilo que Didi-Huberman designa por paradoxo filosófico é, no fundo, considerar que os processos geológicos naturais participam na substância das imagens que operam na percepção da Terra, mas são elas, as imagens, que permitem aceder à história profunda do planeta. Não sendo resultado de uma qualquer intenção artística, são antes processos que, por vezes, são modificados ou destacados, pela ação do tempo, ou pela intervenção humana ao escavar, fotografar, extrair ou digitalizar.

Assim, a semelhança que reconhecemos nestes vestígios, por exemplo, a forma de um organismo preservada numa rocha ou a silhueta de uma paisagem transmitida por satélite, resulta do encontro entre a contingência dos fenómenos naturais — que apresentam regularidades e especificidades — e a construção técnica da imagem. O que vemos nas

materialidades da Terra ou nas imagens óticas contemporâneas é, portanto, uma operação de semelhança entre o que a Terra revela espontaneamente e aquilo que os dispositivos óticos dão a ver, tornando ténue a linha que divide a semelhança apreendida no fenómeno natural e a semelhança configurada pela mediação técnica, reconhecendo que estes fenómenos não são apenas acidentais, mas também contingentes, possivelmente influenciados por uma multiplicidade de forças cósmicas e geo-históricas. Vejamos, de seguida, como as imagens captadas por um dispositivo técnico-científico *fotográfico*, enquanto traços ou vestígios manifestos na superfície terrestre, estruturam uma autografia planetária.

2. Sobre a autografia planetária – um olhar clínico ao trauma ecológico

Em *Planetary diagrams: towards an Autographic theory of climate emergency* (2021), de Lukás Likavčan e Paul Heinicker, é proposta uma teoria de visualização autográfica onde a Terra revela-se a si própria (p. 211), num processo de auto-exposição em que, segundo os autores, a Terra é reativa à emergência climática, e que a esta tem *respondido de maneira destrutiva às formas de progresso e às tecnologias* da modernidade (p. 211). As marcas do progresso são evidentes e são-nos, principalmente, traduzidas, ou recorrendo a um termo flusseriano, recodificadas através de esquemas, mapas, gráficos ou diagramas que esquematizam, analisam e simplificam conceitos e fenómenos.

Likavčan e Heinicker sugerem que o cenário de crise climática não é apenas um fenómeno físico, mas algo que é legível a partir de ferramentas técnicas e esquemas de mediação desenvolvidos pelo ser humano. Ou seja, os diagramas e as infraestruturas de conhecimento que tornam possível visualizar uma espécie de esboço *de destruição* são os mesmos

5 Tradução nossa de: “Cette collision temporelle est aussi une collision visuelle” (2008, p. 42).

6 Tradução nossa de: “(...) les accidents naturels deviennent la substance même de l’activité graphique ou plastique, qui intègre — souvent par une modification infime, ou par une simple accentuation — la ressemblance aperçue en ressemblance construite” (2008, p. 42).

objetos epistêmicos que determinam a forma como os fenómenos são apreendidos:

(...) we wonder whether we can read climate crisis (...) as a diagram of destruction that can be captured by the very apparatus that contributes to the emergence of climate emergency as a stand-alone 'epistemic object': the human-made apparatus of sensing and modelling the Earth, a 'knowledge infrastructure' (...) (p. 212).

Isto leva-nos, novamente, a uma espécie de paradoxo: aquilo que permite visualizar, i.e., os sistemas científicos de observação, faz parte da logística científica e tecnológica que produz a própria noção de emergência.⁷ Isto implica que a emergência climática, enquanto categoria, dependa da existência de um aparato técnico-científico capaz de medi-la, visualizá-la e reproduzi-la em objeto de políticas públicas. Pressupõe, em suma, uma *mediação*.

De forma complementar, encontramos no texto *Geotrauma and the Eco-clinic: Nature, Violence, and Ideology* (2012), de Tim Matts e Aidan Tynan, o impacto simbólico do trauma ecológico: a violência é exercida sobre a natureza intimamente ligada aos sistemas ideológicos e técnicos que a constroem como objetos epistêmicos. Matts e Tynan mostram como, desde os anos 60 do século XX, o conceito de ambientalismo e a decorrente noção de crise climática têm sido tratados como objetos ideológicos, cuja finalidade tem sido *afetar políticas e definir mudanças técnicas*, em vez de relacionar os dilemas ambientais a *grandes questões da filosofia, da ética e da cosmologia* (p. 92). Para estes autores, encontramos-nos numa situação de *intratabilidade*: «The more we attend to the natural world as something to be protected from the violence of

human technics, the more we are thrown back into the midst of this technicity and its specific violence» (p. 92). Ou seja, na tentativa de resgatar a natureza das consequências do aparelho técnico-científico capitalista, recorre-se inevitavelmente ainda mais a esses dispositivos e métodos, presos num ciclo em que a técnica é tanto o problema quanto a solução. Matts e Tynan, sugerem que esta intratabilidade é uma espécie de *antinomia da razão ecológica* onde o conceito de *eco-clinic* é sugerido como uma forma *de envolver-se ética e produtivamente com o sofrimento* ou geotrauma (p. 98). Identificado o planeta Terra como uma espécie de corpo doente, traumatizado pelo uso da técnica, designa-se um novo espaço, tanto teórico como prático, de observação mediada, de medição e de levantamento dos indícios planetários. A *eco-clinic*, pode ser encarada como um espaço onde o sofrimento ecológico, assumido na sua aparente *intratabilidade*, possibilitará novas formas de reflexão, de análise e de intervenção projetiva: um espaço de reflexão ecológica.

Do grego *kline*, que significa "cama" ou "leito", e do adjetivo *klinikós*, o termo *clínica* designa o espaço junto ao leito do doente, numa relação de visibilidade entre o visto e o dado a ver. Portanto, a noção de clínica é determinada, primariamente, como um espaço de observação. Michel Foucault (1977), relatando o surgimento da clínica, mostra como esta instituição se desenvolveu historicamente na modernidade, e como este espaço provocou uma mudança profunda nos conhecimentos médicos no final do século XVIII.

Para Foucault, trata-se de um dispositivo que produziu uma reorganização epistemológica ao longo da história moderna, transformando a relação entre o visível e o invisível, entre o que era visto e o que era dito e, conseqüentemente, entre o que se inscrevia em enunciados científicos. A clínica não

7 O conceito de culturas epistêmicas, definido por Knorr-Cetina, refere-se às "amalgamas de arranjos e mecanismos – unidos pela afinidade, a necessidade e a coincidência histórica – que, num dado campo, constroem o modo como sabemos aquilo que sabemos" (1999, p. 1, ênfase nossa). São as culturas epistêmicas aquelas que criam e sancionam o conhecimento no seio das disciplinas científicas. Para uma análise detalhada, ver Knorr-Cetina, Karin (1999), *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge & London: Harvard University Press.

é, então, um “instrumento para descobrir uma verdade ainda desconhecida”, mas antes uma forma de colocar à disposição “a verdade já adquirida e apresentá-la para que ela se desvele sistematicamente” (p. 66). De forma idêntica, a *eco-clínica*, pode ser encarada como uma proposta de reorganização a partir de novas condições de ver e saber, em que as *verdades* estratigráficas se desvelam *sistematicamente* através dos seus indícios.

Todavia, não está apenas em causa ver e saber das transformações traumáticas que se vão inscrevendo no planeta. A *eco-clínica* poderá também organizar uma nova forma de *utilidade social e pureza política* (p. 79) da visibilidade planetária, bem como do saber ecológico. Perante as condições de intratabilidade que incidem sobre a Terra, propõem-se a *eco-clínica* como um espaço metodológico que *vê, que isola traços, que reconhece o que é idêntico e o que é diferente, reagrupando e classificando por espécies ou famílias* (p. 100), procedimentos da clínica. Mas, o que está em causa para este ensaio é reconhecer na indexicalidade uma forma mais direta de apreender os sintomas ou *geotraumas* que assolam a Terra, percebendo a indexicalidade como o próprio princípio operativo que vincula os enunciados científicos aos factos⁸.

Sugerimos, então, o método eco-clínico para “ler as estruturas profundas da visibilidade em que o campo e o olhar estão ligados um ao outro por *códigos de saber*” (Foucault, 1977, p. 101), códigos que se apresentam sob a forma de signos e sintomas — sendo o sintoma “de tudo o que é visível, ele é o que está mais próximo do essencial” (p. 101). Nesta ótica,

consideramos que os sintomas, relevados na superfície terrestre expressam-se primeiro e essencialmente na sua indexicalidade. Isto é, na relação de contiguidade causal entre o sintoma e aquilo que indica, em que “signos e sintomas são e dizem a mesma coisa: com a única diferença que o signo *diz* a mesma coisa que *é* precisamente o sintoma” (p. 105).

Seguindo a perspectiva foucauldiana, a *eco-clínica* possibilitará um *olhar clínico* que dá a ver “o mal se expor e dispor diante dele à medida que penetra no corpo, avança por entre os seus volumes, contorna ou levanta as massas e desce em sua profundidade” (p. 155). Ora, esta *terceira dimensão*, como Foucault indica, que *avança, contorna e desce em profundidade* nas formas de ver o *corpo da Terra*, pode ser encontrada na concretização material do dispositivo técnico-científico fotográfico moderno: uma ferramenta indispensável para a formulação de uma *eco-clínica*. Como veremos mais à frente, o contexto histórico e a participação no registo dos indícios *autográficos planetários*, faz com que a história do dispositivo fotográfico seja concomitante à proposta da *eco-clínica*.

Em cada indício, em cada *geotrauma*, em cada gesto de *violência* ecológica⁹ há toda uma eco-legibilidade que poderá ser analisada pelos indícios capturados fotograficamente. Destacamos, então, a *eco-clínica* como uma proposta mediológica que incide na visualização tecnicamente apreendida dos indícios que a própria Terra dá a ver. Desta forma, será possível considerar a *violência ecológica*, independentemente de ser um problema humano ou não humano (Matts & Tynan, 2012, p. 102), ou seja, realça-se também a característica *operativa* deste novo dispositivo *clínico*.

8 Em *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts* (1986), Bruno Latour e Steve Woolgar, mostram como a ciência moderna não escapa à indexicalidade enquanto contexto originário de todo o dispositivo de produção científica. Lê-se em nota: “Science is characterized neither by an ability to escape indexicality, nor by an absence of rhetorical or persuasive devices” (p. 184). Ou seja, a ciência caracteriza-se, fundamentalmente, pela irredutibilidade das condições materiais e sociais da produção científica, e pela relevância dos dispositivos retóricos no fabrico dos factos científicos. Neste sentido, a indexicalidade é o princípio operativo que vincula os enunciados científicos às situações concretas em que determinados factos são produzidos e reconhecidos como científicos.

9 Desde o movimento das placas tectónicas, que criam tsunamis alterando as linhas costeiras, às secas extremas que expõem lugares antes submersos, passando pela estratificação de lixo electrónico, e compreendendo ainda deslizamentos de terras que dão a ver novos fósseis.

Colocada a hipótese da *eco-clínica*, como uma nova organização de ver e pensar a Terra na sua condição autográfica, podemos começar por questionar *ecoclinicamente* a eficácia e os limites dos modelos tradicionais de visualização e de análise de informação, como forma de observar este *geo-sof*rimento. Para, então, considerar a visualização indexical nos traços e nas materialidades, estabelecendo desta forma um distanciamento dos sistemas ideológicos, mais afeitos aos símbolos e às convenções. Não se trata de uma substituição ou anulação de práticas ou métodos, mas considerar a visualização indexical como o *que está mais próximo do essencial*.

3. Sobre a visualização da superfície terrestre – um modelo indexical

Retomando a proposta de uma teoria de visualização autográfica, dizem-nos Likavčan e Heinicker que a noção de diagrama, ou *diagramatização*, deve ser expandida para lá das suas conotações habituais, e considerar o diagrama como um traço, ou vestígio do próprio processo (Likavčan & Heinicker, 2021, p. 212). E, como temos vindo a propor, para que tal aconteça, há necessidade de uma atualização e de uma perspetiva diferente “(...) we need to update our theory of visualisation to give us a different perspective on what can count as a visualisation of human-altered planetary dynamics” (p. 212).

Um dos fundamentos desta nova teoria de visualização consiste na adoção do conceito de *imagens operativas* ou *imagens fantasma*, formulado pelo cineasta Harun Farocki¹⁰. Imagens que, segundo Likavčan e Heinicker, são produzidas por um aparelho maquínico não-humano, resultando, contudo, da observação direta da superfície terrestre (p. 212). Estas imagens, que compõem diagramas, modelos de visualização da Terra, não representam algo em específico; fazem antes

parte do processo operativo que dão a ver autograficamente os sintomas planetários. Para lá da função simbólica e convencional das imagens, bem como da mera visibilidade ou contemplação, as imagens operativas distinguem-se por serem produzidas no decurso de operações técnicas e funcionais do registo planetário.

Para darmos conta da autografia da Terra como um palimpsesto, onde, sobre a mesma superfície, se entrelaçam vestígios resultantes quer de processo geológicos quer da ação humana, Likavčan e Heinicker sugerem um terceiro registo de visualização planetária, que não é apenas operativa no sentido que Harun Farocki definiu, e não é de todo uma visualização representacional (p. 213). Este terceiro registo é, precisamente, *uma peculiar característica autográfica* que surge com a presente condição de emergência climática: “(...) an urgency that comes with the planet itself turning into a photographic surface of the integral catastrophe of the Anthropocene” (213). No entanto perguntamos se será apenas nesta época de apreensão climática que a Terra se revela a si própria? Ou, como mencionámos no início deste ensaio, não será antes todas *as coisas estratificadas da terra se exprimem*, e participam já na sua autografia? O que importa reter é o reconhecimento da *superfície fotográfica* da Terra — de vulcões a locais de testes nucleares, é sobre esta superfície que todos os indícios se inscrevem.

Reconhecida a *superfície autográfica planetária* como disposição indexical que dá a ver todo o tipo de transformações que ocorrem no tempo, encontramos na *eco-clínica* a possibilidade do *olhar clínico* demarcar volumes e apreender a *complexidade de dados espaciais*, para que a Terra possa ser considerada na sua *tridimensionalidade* visual (Foucault, 1977, p. 186). Do mesmo modo, encontramos na história moderna dos dispositivos óticos de observação — da fotogrametria,

10 O livro *Operational Images: From the Visual to the Invisual* (2023) de Jussi Parikka, analisa o conceito de imagens operativas, originalmente desenvolvido pelo cineasta alemão Harun Farocki. Parikka amplia e atualiza esta noção para o contexto contemporâneo, marcado pela ubiquidade da visualização técnica e do processamento automático de imagens por máquinas. Este livro, segundo o autor, é, como o título indica, sobre as transformações da cultura visual para uma cultura de dados invisuais.

aos satélites e sistema LIDAR – como o *olhar clínico fotográfico* tem já assimilado a complexidade de dados espaciais, circunscrito volumes, revelando a tridimensionalidade técnica da Terra¹¹. Tem sido este dispositivo, sujeito também a contínuas mutações técnicas, que tem capturado tecnicamente as marcas visíveis e invisíveis dos movimentos e dinâmicas da Terra. Ao registar marcas visíveis e *espacializadas* da materialidade da Terra, os dispositivos óticos de observação possibilitam a leitura indexical dos sintomas em *profundidade*, convertendo a tridimensionalidade do registo tecno-científico numa nova epistemologia das superfícies e camadas do planeta.

Seja como for, o que pretendemos realçar é que marcas e traços, pegadas e fósseis, crateras e derrames, enfim, todo o tipo de impressões e materialidades, têm estruturado a superfície *fotográfica* da Terra, e desde logo arcaicamente¹². Isto porque “an autographic theory of visualisation uses different examples to arrive at a similar conclusion – around us, there are naturally occurring diagrammatisations of physical, chemical and biological process, (...)” (p. 214), como o oxigénio.¹³ Ou seja, são inúmeros os indícios ou diagramas naturais dos acontecimentos físicos, químicos ou biológicos que constituem já uma autografia planetária. Reforça-se, assim,

a ideia de que tanto a tecnologia humana quanto os processos naturais participam na produção de conhecimento visual sobre o mundo.

Likavčan e Heinicker realçam o trabalho desenvolvido por Dietmar Offenhuber sobre visualização indexical autográfica como *um conjunto de técnicas para revelar fenómenos materiais sob a forma de vestígios visíveis e orientar a sua interpretação* (p. 214). Tendo como base metodológica a tríade semiótica de Charles Sanders Peirce (ícone-índice-símbolo), Dietmar Offenhuber propõe vincular o signo índice como aquele que possibilita uma interpretação mais fidedigna do fenómeno, próxima do traço “original” e apartado do ónus das convenções. Não se trata de abalar a cadeia semiótica de Peirce, mas de destacar o papel epistemológico particular do índice. O enfoque está na sua competência de dar a ver os indícios ou sintomas das materialidades, proporcionando uma legibilidade *tridimensional e operacional*, mais próxima do *essencial* nos fenómenos observados. É o *olhar eco-clínico* da autografia planetária que aqui se procura. Os *sintomas* dos enunciados científicos são de outra ordem.

Também Rosalind Krauss, no seu incontornável texto *Notes on the Index I&II* (1977)¹⁴, evidencia como a estrutura do signo

11 Por exemplo, encontramos na fotogrametria, surgida em meados do século XIX, o surgimento de uma nova técnica fotográfica de ver a superfície terrestre tridimensionalmente. A fotogrametria implica a obtenção de múltiplas imagens para reconstruir informações tridimensionais, permitindo a medição e interpretação de topografias, estruturas e objetos.

12 Há também outras formas de expressividade da Terra que, na sua origem, não são visuais, sendo ainda assim indexicais: os registos químicos, demonstrando as alterações do solo; os registos sonoros dos movimentos das placas tectónicas; os registos de anomalias no campo magnético, etc.. O que importa é que estas formas de expressão são também capturadas pelo dispositivo tecno-científico que, por exemplo, torna o invisível do sonoro em visível, através de diagramas. Ou seja, encontram-se leituras indexicais a partir de diferentes vestígios materiais, químicos e energéticos, tornando claro que a Terra expressa-se em diversas dimensões.

13 A hipótese de Gaia, formulada por James Lovelock na década de 1970, propõe que a Terra funciona como um sistema autorregulado, no qual os processos bióticos e abióticos interagem para manter condições favoráveis à vida. A acumulação de oxigénio atmosférico resultou da fotossíntese realizada pelas primeiras formas de vida, especialmente cianobactérias, durante o Grande Evento de Oxigenação, há cerca de 2,4 mil milhões de anos, transformando a composição química da atmosfera e possibilitando a expansão da vida na crosta terrestre. Este fenómeno contribuiu para a metaestabilidade crustal, refletindo uma coevolução entre biosfera e geosfera, evidenciada pela presença do oxigénio como marcador atmosférico fundamental.

14 *Notes on the Index I* e *Notes on the Index II* foram publicados originalmente em 1977 na revista *October*. Estes textos são fundamentais na crítica e teoria da arte contemporânea, especialmente no modo como abordam a fotografia e a arte conceptual à luz da teoria semiótica de Charles Sanders Peirce.

fotográfico se fundamenta em traços físicos provenientes da presença real das coisas. Para Krauss, as materialidades operam como índices de uma causa particular, estabelecendo o seu significado numa relação física e direta com o referente – como ela afirma:

As distinct from symbols, indexes establish their meaning along the axis of a physical relationship to their referents. They are the marks or traces of a particular cause, and that cause is the thing to which they refer, the object they signified (1977, p. 70).

Este entendimento dialoga com a semiótica peirceana ao reforçar o papel fundamental do índice, para além das convenções simbólicas e icónicas, e contribui para ampliar o debate sobre a natureza epistemológica da visualização autográfica na arte e na ciência. Desta forma, esta estratégia de visualização indexical autográfica não depende primariamente de relações convencionais de representação, mas fundamenta-se numa leitura *eco-clínica* dos *traços diagramáticos da presença do fenómeno* (Likavčan & Heinicker, 2021, p. 214).

Em *Data by Proxy – Material Traces as Autographic Visualizations* (2019), Dietmar Offenhuber defende que a visualização de dados ou de informação deve ir além dos modelos gráficos tradicionais, reconhecendo os traços materiais como formas autênticas e epistemologicamente relevantes de visualização¹⁵. Para Offenhuber, os modelos convencionais tendem a remover do contexto a informação obtida privilegiando a

detecção de padrões (p. 407). Um exemplo dado no texto são os gráficos de amostras de gelo que podem ser usados simultaneamente como argumento por cépticos ou defensores do aquecimento global. Assim, a crítica do autor incide sobre a forma como se interpretam gráficos ou diagramas, os quais, como objetos epistémicos, não deixam de ser objetos visuais simbólicos e, por extensão, também ideológicos. No entanto, independentemente de interpretações subjetivas, reconhecer que o aparelho tecno-científico capitalista é simultaneamente solução e problema, preso numa condição de intratabilidade técnica, reforça a necessidade de uma abordagem crítica sustentada na visualização indexical que expõe tanto os traços do fenómeno como as forças ideológicas que os acompanham (Habermas, 2009).

Offenhuber propõe uma definição mais alargada de informação ou dados, considerando que *a ausência de uniformidade inclui todos os tipos de contrastes que se manifestam muito antes de qualquer ato de codificação* (p. 408). Ou seja, encontramos aqui uma crítica a uma perspectiva limitada, presente na infraestrutura científica, que tende a concentrar-se apenas em dados que foram previamente codificados de forma simbólica, i.e., que já foram convertidos em sinais interpretáveis por máquinas, como textos, números, imagens digitalizadas, etc., de forma a compreender os fenómenos ou os traços que os circunscrevem¹⁶.

A intenção de Offenhuber é, assim, propor, de forma complementar, um *contra-modelo* à tendência das formas clássicas

15 Ainda que possamos identificar traços considerados imateriais (memória, informação, práticas culturais), estes só se tornam observáveis e analisáveis quando inscritos em sistemas materiais – sejam suportes físicos, digitais ou técnicos. Mesmo dados trocados entre máquinas, ainda que não compreendidos pelos humanos, permanecem dependentes de uma inscrição material ou linguística que lhes confere existência e sentido.

16 Mais uma vez, a crítica aqui enunciada parece ressoar da antropologia crítica da ciência desenvolvida por Bruno Latour e Steve Woolgar em *Laboratory Life*, na qual os antropólogos descrevem o laboratório como um espaço de produção de factos científicos através de um sistema de inscrições simbólicas. Nesta perspetiva, os dados científicos não são meros reflexos diretos da realidade, mas resultados de processos de transformação material e textual que culminam em representações codificadas – gráficos, tabelas, números, imagens – cuja autoridade epistemológica advém do seu grau de legibilidade e circulação dentro de uma comunidade científica. A ciência, assim descrita, assenta numa economia de signos, onde inscrição e codificação substituem a experiência direta dos fenómenos naturais, convertendo o laboratório num dispositivo de mediação que privilegia dados já “formalizados” (Latour & Woolgar, 1986)

de visualização que ignoram outros tipos de fenómenos ou informações que não se apresentem de forma imediatamente codificada ou simbólica: “Ice cores and tree rings are not just material, but also visual forms of information that can be investigated through visual methods” (p. 408). Elementos da natureza, definidos por traços e todo o tipo de impressões, não são apenas substâncias físicas para serem analisadas quimicamente, mas são também registos visuais, ou diagramas naturais, que contêm e transmitem informação — se uma pegada indica a presença na ausência, se um trilho calcado numa paisagem indica o trajeto de animais ou humanos, também os anéis no tronco de uma árvore indicam o ritmo do crescimento, uma arriba indica os agentes erosivos que atuaram sobre ela, etc.

Desta forma, através do *contra-modelo* da visualização indexical, realça-se o valor informativo e interpretativo da natureza enquanto arquivo visual, considerando que os fenómenos naturais, enquanto traços e impressões autográficas, não só dispõem e armazenam informação relevante, como o fazem de forma *autográfica*, i.e., revelando-se enquanto sistema de *archi-écriture*. Nas palavras de Offenhuber: “Autographic visualization is a technique (...) the application of specific methods to reveal environmental information as a trace, even if it involves only a particular observation skill” (p. 408). Em suma, o objetivo deste *contra-modelo* é, acima de tudo, enfatizar as materialidades e os traços, na sua legibilidade possível que, não estando a aguardar uma leitura específica, são ainda assim indicadores de algo — seja da ação do tempo, seja da atividade humana. Ainda que o estudo de vestígios naturais esteja na base de várias disciplinas, Offenhuber formaliza esse princípio como dimensão metodológica da visualização ambiental contemporânea, propondo uma inversão de prioridade epistemológica que contribui para expandir o campo das ciências e tecnologias da informação ambiental. É desta forma que consideramos a visualização indexical um contributo necessário para a ideia de uma *eco-clínica*.

Offenhuber esquematiza uma comparação entre o modelo clássico de visualização de informações, comumente usado, e o seu *contra-modelo* de visualização autográfica. No primeiro modelo, o processo inicia-se com dados previamente codificados de forma simbólica, enquanto que a visualização autográfica, considerando primeiro os indícios, ou a indexicalidade nas suas materialidades, prescreve que o processo de análise seja centrado na informação contida nesses mesmos traços. No modelo clássico parte-se de uma matriz de informação previamente codificada para abordar os fenómenos; já no modelo autográfico, é o próprio fenómeno, revelando-se pelos seus traços materiais, que constitui o ponto de partida para a produção e a interpretação da informação. A proposta de Offenhuber não recusa o modelo clássico, mas propõe reposicionar o valor epistemológico da abstração simbólica, privilegiando a emergência da informação na materialidades dos próprios traços, especialmente relevante para as práticas ambientais e tecno-científicas atuais. No entanto, embora seja realçada a importância de enfatizar as materialidades e os seus indícios, também podemos encontrar certas limitações de aplicabilidade em contextos complexos onde o traço físico não é tão evidente, por exemplo. Ou até, o carácter especulativo deste modelo que, como Offenhuber assume (p. 418), o torna mais exposto a críticas quando comparado com métodos quantitativos mais rigorosos.

4. Dispositivos de visualização autográfica — os indícios de Etienne-Jules Marey

Um dos exemplos pioneiros de visualização autográfica mencionado no texto de Offenhuber é o trabalho do cientista, inventor e cronofotógrafo francês, Etienne-Jules Marey (1830-1904), e o seu *Methode Graphique* do final do século XIX. Diz-nos Offenhuber que esta prática iniciada por Marey destaca-se pela dupla vertente de registo: por um lado, a elaboração de representações visuais de dados estatísticos e, por outro, a criação de instrumentos mecânicos capazes

de registrar, sem intervenção humana, fenómenos como a pressão arterial, o voo de aves ou a turbulência do ar (p. 408). Procurando captar a *linguagem dos próprios fenómenos*, Marey defendeu que a compreensão científica exige o registo objetivo e direto, eliminando a mediação subjetiva do observador. Neste sentido, desenhou e aperfeiçoou dispositivos

autográficos, como o túnel de vento, que permitiram visualizar de forma inédita dinâmicas físicas e biológicas.

De entre os seus mais importantes contributos, destaca-se a invenção da cronofotografia, o método fotográfico que inscreve numa única superfície várias fases de um movimento sequencial, abrindo novas possibilidades para a análise visual do movimento. Com esta inovação, Marey não só

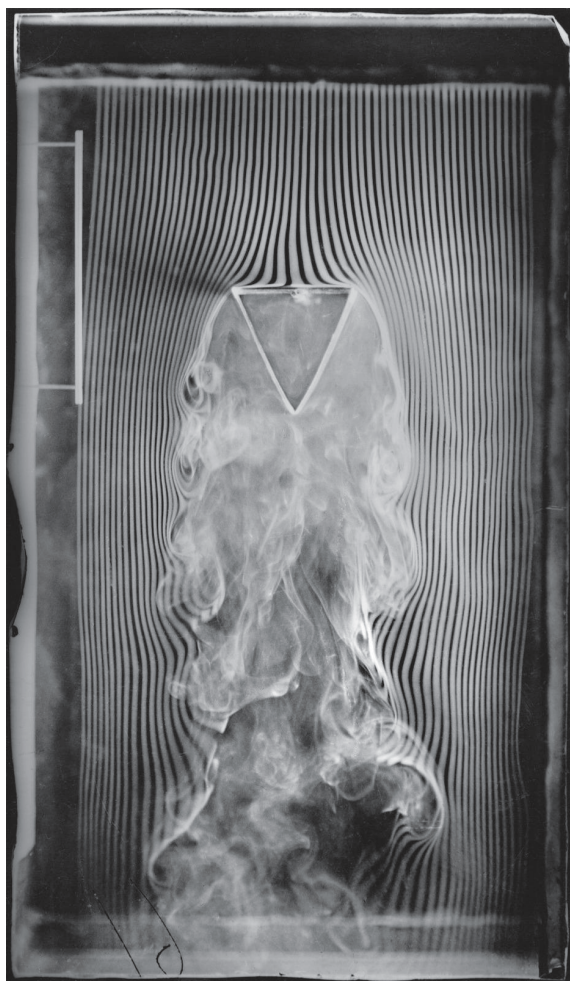


Figura 1 Marey, É.-J- (1901). Prisma triangular na máquina de fumo [Fotografia]. Cinémathèque française, Paris, França. Musée d'Orsay. <https://www.musee-orsay.fr/en/whats-on/exhibitions/presentation/movements-air-etienne-jules-marey-1830-1904-photographer-fluids>

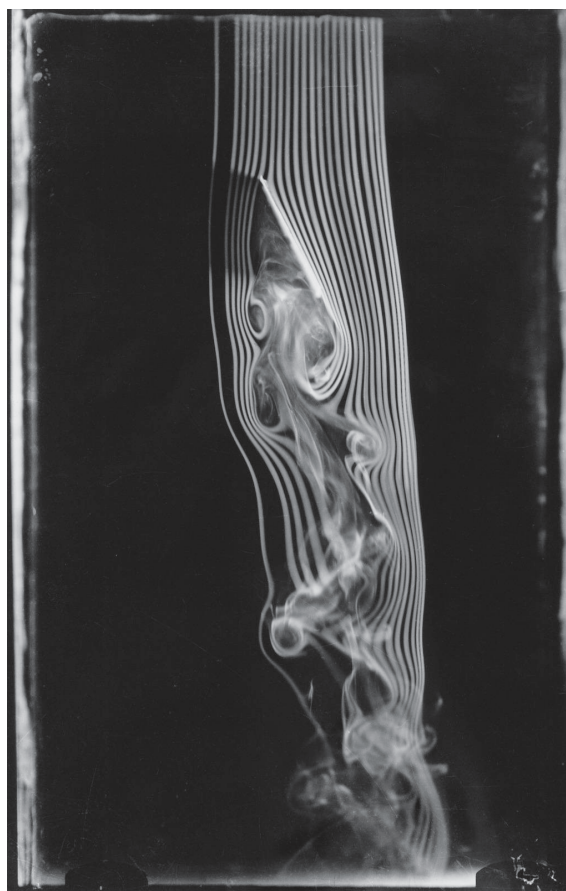


Figura 2 Marey, É.-J- (1899). Plano inclinado na terceira máquina de fumo [Fotografia]. Cinémathèque française, Paris, França. Musée d'Orsay. <https://www.musee-orsay.fr/en/whats-on/exhibitions/presentation/movements-air-etienne-jules-marey-1830-1904-photographer-fluids>

transformou a fotografia numa ferramenta de investigação científica, recusando a mera função mimética ou artística, como também inspirou o desenvolvimento de aplicações fotográficas orientadas para a análise e a representação de processos invisíveis a um olho *desemparelhado* — algo que mais tarde foi designado por Walter Benjamin (2017) de *inconsciente ótico*: “Só conhecemos esse inconsciente óptico através da fotografia (...)” (p. 51).

O legado de Marey evidencia a importância dos métodos gráficos e fotográficos —dispositivos visuais e óticos mobilizados para a produção de conhecimento objetivo em diversas áreas do saber, da biologia à física, da medicina aos usos militares da ciência. Ainda assim, importa reconhecer que a produção de conhecimento “objetivo”, mesmo quando ancorada em métodos gráficos e fotográficos, depende de convenções interpretativas e consensos metodológicos definidos pela comunidade científica.

Detendo-se sobre a importância do trabalho fotográfico de Marey, Didi-Huberman, em *Movements of Air: The Photographs from Étienne-Jules Marey* (2023), relaciona as fotografias científicas de Marey com os conceitos de montagem e de ritmo na imagem. Didi-Huberman aproxima a investigação de Marey à reflexão filosófica sobre a imagem enquanto processo em constante formação, nunca completamente fixo. Porém, é a fotografia, ou o processo fotográfico, que possibilita a observação do fluxo *absoluto* da vida, aquele que se inscreve nas materialidades da Terra: “In Marey’s work we find something of a quest for the absolute — the *absolute image* of the movement and time of all things” (Didi-Huberman, 2023, p. 175).

Ora, retomando a técnica de visualização indexical de Dietmar Offenhuber, de clara inspiração peirceana, podemos

considerá-la como uma técnica que procura a *linguagem dos próprios fenômenos*, tal como antes Marey defendeu recorrendo a dispositivos de visualização autográfica, como a cronofotografia. Inspirando-se nos *métodos gráficos* de Marey, que combinam a produção e exibição de traços físicos, o contributo da visualização indexical está precisamente em desafiar, de certa forma, a hegemonia dos regimes simbólicos e valorizar a inscrição material, não como superação de mediação interpretativa, mas como proposta complementar — ressaltando a força epistemológica das formas indiciárias e autográficas na construção contemporânea do saber científico *eco-clínico*.

A visualização autográfica centra-se, assim, na apresentação de vestígios materiais como dados de informação, explorando a *descoberta e preparação de vestígios materiais* enquanto processo visual e medial. A fotografia, ou o processo fotográfico, revela-se crucial neste contexto, já que é o dispositivo mediador indispensável para tornar visível o que está inscrito na superfície da Terra porque, tal como escreve Offenhuber, “autographic visualization considers the structures in the physical world as a form of data” (2019, p. 415).

Em suma, a fotografia, enquanto elemento fundamental para a visualização autográfica, contribui para alcançar aquilo que Offenhuber descreve como a superação da distância entre informação e fenômenos. Assim, ao documentar traços, marcas ou transformações, sejam elas naturais ou humanas, a fotografia reforça a crítica subjacente ao *contra-modelo* de visualização autográfica: “it denaturalizes the concept of data and its underlying assumptions” (p. 415), questionando a neutralidade e a abstração da visualização convencional. Continuamos então a ver como, anacronicamente, o *fotográfico* preserva uma relação de causalidade com a Terra,

fazendo parte do processo em que esta se revela pelos seus traços e materialidades¹⁷.

5. Sobre o início *fotográfico geológico*

Entre os estratos geológicos que conferem o tempo da Terra e os fósseis que indicam a vida de um passado arcaico, foi apenas com o surgimento da fotografia que foi possível fixar, armazenar e compreender, de forma objetiva, as formas, texturas e dinâmicas da Terra. Esta forte afinidade entre fotografia e o mundo natural encontra-se presente no discurso do físico e astrónomo Dominique François Arago (1786-1853), quando então anunciava a fotografia ao mundo. As palavras de Arago demonstram bem como esta descoberta iria contribuir para a infraestrutura tecno-científica que se estava a estabelecer no século XIX:

Não devemos hesitar em afirmar que os reagentes descobertos pelo Sr. Daguerre acelerarão os progressos das ciências que mais honram o espírito humano. Com eles, o físico poderá doravante trabalhar com intensidades absolutas: irá comparar as luzes através dos seus efeitos. (Arago, 2013, p. 41)

Ora, a fotografia, resultado de um conjunto sucessivo de descobertas químicas e óticas, passa, então, a ser encarada, desde a sua concretização material, como um instrumento aplicável ao estudo da natureza por permitir a dilatação da percepção, onde “as suas expectativas são sempre pequenas relativamente à sucessão de descobertas a que o novo instrumento irá dar origem” (p. 41).



Figura 3 Daguerre, L. (1839). *Shells and fossils* (Conchas e Fósseis) [Fotografia]. Domínio público. Reproduzido de: http://www.kiberpipa.org/gallery/album82/Louis_Jacques_Mande_Daguerre_Shells_and_Fossils_1839.sized.jpg.

Esta sucessão de descobertas que Arago menciona reflete-se no *inconsciente ótico* que revela as formas e os traços que compõem o mundo natural. Também Henry Fox Talbot em *The Pencil of Nature* (1844), relatando a fotografia como uma escrita da luz que desenha e fixa as formas da natureza numa superfície, leva-nos a considerar a Terra — nesta proposta que temos vindo a expor sobre a sua condição *autográfica* — como um palimpsesto *fotosensível*, na qual se manifesta uma ação fotográfica própria, deixando impresso todo o tipo de vestígios, como os fósseis.

Um dos primeiros exemplos desta relação entre uma forma de expressividade autográfica e a fotografia pode ser vista no daguerreotipo de Louis Daguerre *Shells and Fossils* de 1839 que mostra uma série de conchas e fósseis alinhados em prateleiras, como se estivessem numa trama gráfica para análise.

¹⁷ Esta relação de causalidade entre fotografia e Terra não tem que ser identificada historicamente com a materialização da fotografia no século XIX. Nem sequer, como certos autores propõem, é resultado de uma combinação de fatos científicos, sociais e culturais que teve início em 1700. Podemos encontrar na história ocidental uma vontade fotográfica anterior à concretização técnica do dispositivo fotográfico. Uma proposta de genealogia fotológica pode ser encontrada em *A History of Light: The Idea of Photography* (2017) de Junko Theresa Mikuriya. Neste livro é proposta uma abordagem filosófica da fotografia, defendendo que a ideia de fotografia tem raízes profundas na filosofia e no misticismo ocidental. Mikuriya analisa a Alegoria da Caverna e textos da tradição neoplatónica, sugerindo que a compreensão ontológica da fotografia está dependente do reconhecimento desta linhagem metafísica.



Figura 4 – Talbot, W.H.F. (1839) *The Geologists*, [Fotografia]. Domínio público. Reproduzido de: <https://www.pubhist.com/w17967>

Esta imagem, destacando-se pela sua precisão e detalhe, demonstra como a fotografia faz parte do aparelho científico que, além de (re)produzir um registo fiel dos traços que compõem as figuras fossilizadas, também as organiza. Diríamos, assim, que *Shells and Fossils* indica uma certa predisposição que a fotografia tem para observação, organização, classificação, mensuração, enfim, para o estudo da Terra.

Ainda sobre o discurso de François Arago, que Walter Benjamin considera um discurso que “encontra as ligações [entre a fotografia] com todos os aspectos da atividade humana” (1992, p. 49), recupere-se ainda um relato onde a fotografia é anunciada como uma técnica essencial de visualização autográfica. Diz-nos Arago que, além das possibilidades de investigação que o *topógrafo* poderá ir buscar à fotografia, também esta pode auxiliar na leitura de *muitos outros fenómenos* (2013, p. 42). Observamos ainda um outro exemplo do vínculo entre fotografia e o estudo gráfico da Terra em *The Geologists* de Henry Fox Talbot, de 1843.

Esta fotografia retrata um homem e uma mulher a observar uma formação rochosa. Um dos geólogos ergue uma pequena vara em direção à arriba, apontando para um por menor, um traço, quem sabe um fóssil. Tendo em conta as limitações técnicas daquele tempo, esta composição fotográfica centra-se mais no momento da observação e investigação da formação rochosa do que no retrato de duas pessoas a contemplar uma paisagem qualquer. A pose deliberada, porque a sombra da vara é projetada na parede rochosa como uma régua, o gesto de mensuração que a fotografia capta. Neste contexto, o próprio gesto de apontar funciona como um índice: a vara e a sua sombra tornam-se marcadores indexicais que, para além do traço físico observado, evidenciam uma dupla indexicalidade, uma vez que a ação do geólogo inscreve-se visivelmente na imagem como sinal da investigação e do método científico.

Encontramos em *Shells and Fossils* e *The Geologists* exemplos que demonstram o interesse pela objetividade fotográfica do século XIX, o qual que viria a ser intensificado, tal como Arago prognosticou. Mas estes exemplos dão também conta de como a fotografia se tornou parte do modelo tecno-científico, não apenas pelas imagens que produziu enquanto objetos epistêmicos na construção de conhecimento geológico, mas também como técnica de mensuração.

6. O fotográfico enquanto mediador e medidor

Do grego *topos*, que significa lugar, região, espaço, entende-se por topografia a descrição de um lugar. A topografia é, assim, o estudo da superfície da Terra. Recorrendo a técnicas de medição de distâncias e ângulos, a topografia utiliza métodos de cartografia, geografia, geodesia, fotogrametria e matemática para diferentes propósitos técnicos. Identificando medidas e movimentos, orientações e formas específicas, a topografia tem contribuído decisivamente para o modelo epistemológico da superfície da Terra. Contudo, este modelo organizado por enunciados científicos é também composto

por diversos tipos de imagens, diagramas, equações ou montagens, que descrevem, medem, classificam ou tipificam a superfície do planeta.

A fotogrametria, enquanto ciência e técnica, tem raízes que remontam à Antiguidade, quando Aristóteles, por volta de 350 a.C., descreveu a formação de imagens através da passagem de luz por um pequeno orifício, lançando as bases teóricas da ótica, antecipando a possibilidade de um olhar fotográfico sobre o real. No entanto, a prática da fotogrametria só se tornou de facto possível a partir do século XIX, com o surgimento da fotografia.

Poucos anos volvidos do discurso de Arago, o coronel francês Aimé Laussedat (1819-1907), em 1849, deu início a experiências pioneiras com fotografias obtidas a partir de balões de ar quente. Com estas primeiras imagens aéreas na produção de mapeamentos topográficos, deu-se uma transformação na forma de perceber a superfície terrestre. Já não eram imagens em que a perspectiva se estendia apenas para o horizonte, mas imagens que mostravam a superfície terrestre de uma perspectiva *apolínea* (Cosgrove, 2001). O início do século XX trouxe inovações notáveis, como as pequenas câmaras transportadas por pombo-correios (Julius Neubronner, 1903) e a sistematização do uso de pares estereoscópicos por Carl Pulfrich em 1909, permitindo análises tridimensionais a partir de imagens. Em 1913, foi utilizado pela primeira vez o avião para obtenção de fotografias aéreas com fins de mapeamento. Também o desenvolvimento da aerofotogrametria tornou-se particularmente importante durante a Primeira e a Segunda Guerras Mundiais, com a concepção de instrumentos específicos

— como o estereoplanógrafo¹⁸ — e métodos analógicos centrados na orientação empírica e na aerotriangulação.

A partir da década de 1950, a introdução dos computadores permitiu a automatização dos cálculos de aerotriangulação. Em 1958, foi desenvolvido o primeiro restituidor analítico, consolidando-se os modelos comerciais a partir de 1976. A década de 1990 marca a transição para a fotogrametria digital, impulsionada pela digitalização de fotografias analógicas e pela automatização de processos como a criação de ortofotomapas¹⁹ e modelos digitais de terreno. No início do século XXI, surgiram as primeiras câmaras digitais especialmente concebidas para fins fotogramétricos, ampliando ainda mais o rigor e a eficiência do processo. Por este pequeno retrato moderno da mutação técnica fotográfica, compreende-se a existência de uma relação *clínica* entre o dispositivo fotográfico — em todas as suas variantes óticas e tecnológicas — e a Terra, pelas múltiplas formas de observação que esses métodos possibilitam. A *triangulação* das imagens fotográficas amplia não só a exatidão científica, mas também aumenta a *complexidade de dados espaciais* da superfície terrestre, revelando os seus sintomas e dinâmicas tridimensionais.

Reforcemos a ideia de mediação e mensuração inerente ao processo fotográfico, com o texto *The Measurement-Image: From Photogrammetry to Planetary Surface* (2023) de Jussi Parikka, o qual aprofunda o papel das imagens técnicas — especialmente da fotogrametria — na construção de conhecimento territorial e planetário, como *sistemas de visão que programam possibilidades de ação* (p. 96). Parikka examina, tal como temos vindo a mostrar ao longo deste ensaio, como estas imagens excedem a mera

18 O estereoplanógrafo é um aparelho ótico-mecânico que permite transformar informação estereoscópica de fotografias aéreas em dados cartográficos tridimensionais.

19 Um ortofotomapa é um mapa constituído a partir de fotografia aérea ou imagens de satélite ortorectificadas de maneira a representar uma imagem vertical infinita, como se tratasse de um puzzle georeferenciado. São imagens técnicas que foram corrigidas digitalmente para uma representação ortogonal de uma vista aérea, mas que são sujeitas a rectificações de perspectiva, permitindo realizar medições mais exatas, contrário às simples fotografias aéreas que apresentam deformações de perspectiva, causadas pelas objetivas das câmaras fotográficas.

função representacional para se tornarem *interfaces onde o epistémico e o operacional coalescem*:

Measurement implies standards, scales, instruments, and methods; it implies precision and mediation of that precision. This is also where images come into play; to mediate precision through images (such as in photogrammetry) and make the earth itself into an image by establishing it as measured lines (trigonometry in geodesy and later more advanced cartographic techniques) (2023, pp. 98-99).

Ou seja, a medição não é neutra nem imediata. Ela requer sistemas complexos e construções humanas que definem o que será medido, como será registado e em que termos será interpretado. Entendemos, portanto, como a *precisão* científica depende, principalmente, de dispositivos e técnicas que traduzem e filtram a realidade física em números ou imagens legíveis. Neste processo de codificação, a Terra, transfigurada num conjunto de dados espaciais, pelas linhas e ângulos que lhe são impostas *cientificamente*, torna-se uma imagem mensurável, i.e., uma construção técnica da totalidade terrestre em convenções gráficas, como mapas, grelhas, coordenadas e modelos digitais. Em suma, imagens técnicas como as da fotogrametria não servem apenas para dar a ver; elas *operam* a medição e a análise, convertendo a Terra em imagem estrutural, matemática e governável. Fazem-no ao inserir-se *eco-clinicamente* na visualização indexical da autografia planetária, permitindo identificar e compreender os *geotraumas*.

Ora, desde o século XIX, através do aparelho fotográfico, foi possível registar as dinâmicas autográficas planetárias, como a evolução de ecossistemas, glaciares, margens de rios e formações rochosas. Técnicas como a fotografia de repetição — em que uma mesma paisagem é fotografada em diferentes épocas — permitem comparar, de forma objetiva, as mudanças ocorridas ao longo do tempo, como o recuo de glaciares, a erosão costeira ou o avanço de linhas

de vegetação. Joanna Zylinka, em *Nonhuman Photography* (2017), que propõe a fotografia enquanto *tecnologia da vida* (p. 2), dá-nos o exemplo do fotógrafo James Balog, que no início do século XXI, decidiu documentar o recuo dos glaciares, considerado um dos indicadores mais visíveis das alterações climáticas. Balog adaptou câmaras fotográficas com microcomputadores permitindo-lhe captar imagens durante vários momentos, em condições extremas, em locais como a Islândia, o Alasca e o Ártico. As câmaras, protegidas por caixas resistentes e fixadas em rochas, registaram ao longo de anos as mudanças nos glaciares. As imagens recolhidas foram posteriormente editadas em vídeos *time-lapse*, mostrando a perda progressiva de gelo (p. 1).

O *método gráfico* de Étienne-Jules Marey, já referido, tem hoje continuidade na proposta da visualização autográfica, em que o estudo do movimento é também direcionado para a Terra. O exemplo que Zylinka nos mostra, inserido no conceito da *Fotografia Não-Humana*, procura desafiar a visão tradicional antropocêntrica da fotografia. A proposta desta autora, em que a fotografia está cada vez mais dissociada do agenciamento humano, abrange três níveis complementares: primeiro, imagens que, mesmo sendo familiares, são de uma *inquietante estranheza* pela ausência de presença humana — por exemplo, paisagens despovoadas, ou ruínas; segundo, imagens geradas sem intervenção humana direta, captadas por dispositivos automáticos, tecnologia de vigilância, ou até vestígios naturais fossilizados; e, por fim, *fotografias que não são para o humano*, como códigos QR, onde a fotografia serve propósitos algorítmicos ou *pós-humanos* (p. 5).

Ora encontramos, nas palavras de Vilém Flusser em *Ensaio sobre a Fotografia* (1998), como este distanciamento é concomitante ao desenvolvimento das tecnologias ópticas: “O homem, ao invés de se servir das imagens em função do mundo, passa a viver o mundo em função de imagens” (p. 29). Ou seja, são as imagens fotográficas, ou imagens técnicas, que informam, na sequência que dão a ver, se o glaciar

está a recuar ou a crescer. De igual modo, são as fotografias aéreas ou de satélite que revelam a verdadeira dimensão, por exemplo, da mina de cobre Bingham Canyon. Considerada uma das maiores escavações artificiais feitas pelo humano: esta mina com mais de 1.200 metros de profundidade e cerca de 4 quilómetros de largura é visível do espaço.

7. A Terra como superfície codificada

Com o avanço tecnológico, surgiram novos dispositivos óticos que expandiram consideravelmente a capacidade de observação e análise. Do uso da câmara escura, determinante para o desenvolvimento de novas técnicas de observação e representação (Crary, 2017), contribuindo para o reconhecimento da topografia como ciência, mas também da estereoscopia como técnica imersiva combinatória de duas imagens, passando pelas técnicas de fotogrametria e ortofotografia, até aos drones, aos modelos 3D de Fotogrametria Infinita (FI) e a Realidade Estendida (XR), assistimos hoje a uma intensificação do mapeamento técnico da Terra que resulta também na intensificação da produção de imagens. Se no início da modernidade, as técnicas de fotogrametria procuravam replicar o real, hoje, como antecipava Vilém Flusser (1998, 2008), o real é reimaginado, reorientado e re-codificado por meio de imagens que operam, muito para *lá da vida antropocêntrica* (Parikka, 2023, p. 96), transformando o real e a Terra numa superfície codificada ou numa nuvem de pontos.

Os drones, por exemplo, consubstanciam o encontro entre fotografia, armas e aviação, tendo revolucionado a captação de imagens aéreas, permitindo registar paisagens de ângulos inéditos e aceder a zonas de difícil alcance. Estes aparelhos são hoje usados para monitorizar alterações em grandes áreas, identificar padrões de erosão também na arquitetura, mapear a vegetação e até contar animais em *habitats*

naturais, para além dos usos militares em ataques ou na dilatação do campo de visibilidade.

O sistema LIDAR (Light Detection and Ranging) representa outro salto qualitativo nesta linhagem de objetos técnicos de captura, mensuração, armazenamento e disseminação sobre a superfície terrestre. Recorrendo a feixes de *laser* para medir distâncias com extrema precisão, o LIDAR permite criar modelos tridimensionais de recortes geográficos, identificando desníveis, falhas tectónicas, estruturas arqueológicas soterradas e alterações na topografia. No quinto capítulo de *Operational Images, The Post-Lenticular City: Light into Data*, Parikka inclui o sistema LIDAR na longa tradição de *máquinas de visão*. Além do mais, afirma que esta tecnologia *também diz respeito ao processamento visual do mundo enquanto dados e, como tal, diz respeito à ecologia computacional mais ampla – e às plataformas – dessas operações* (p. 186). Parikka destaca como esta tecnologia implica o processamento de realidade enquanto dados digitais, transformando imagens em informação computável. Podemos ver, então, como este processo está inserido na proposta de uma *eco-clínica*, disposta por uma *ecologia computacional* mais ampla, composta por plataformas, infraestruturas e sistemas interligados que utilizam dados operacionais para gerir, interpretar e operar sobre o mundo.

Esta tecnologia é especialmente útil em áreas cobertas por vegetação densa, onde os métodos tradicionais de observação são limitados. São vários os exemplos dos usos das possibilidades técnicas do sistema LIDAR. Um destes exemplos está publicado na revista *Science* sob o título “Two thousand years of garden urbanism in the Upper Amazon,”²⁰ e dá a ver um complexo de cidades com mais de 3000 anos, até então desconhecido. Considerada como um dos maiores e mais antigos locais daquela região, a área de aproximadamente 300km² revelou uma rede de estradas e áreas de cultivo

20 Stéphen Rostain et al., Two thousand years of garden urbanism in the Upper Amazon. *Science* 383, 183-189 (2024). DOI:10.1126/science.adi6317 Acedido em: 15-07-25. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi6317>

delimitadas, entre outras configurações, que são vestígios da atividade humana daquela época. Estes indícios arqueológicos, estudados há 20 anos, só puderam ser descobertos devido ao consentimento do Governo do Equador para o uso da tecnologia LIDAR. Este sistema permitiu aos arqueólogos comprovar a complexidade da rede viária que liga cerca de 15 aldeias distintas por estradas e evidencia a precisão desses trajetos, definidos por elevada precisão angular e não apenas pelo contorno natural da paisagem²¹.

Outra demonstração do uso desta tecnologia *pós-lenticular* é o projeto europeu EULIAA²² que está a desenvolver uma rede de LIDAR's autónomos para medir o vento e a temperatura na atmosfera, entre os 5 km e os 50 km de altitude, 24 horas por dia, durante mais de um ano e numa área de até 10.000 km². A informação recolhida em bases de dados europeias irá servir na monitorização atmosférica, permitindo estudar os efeitos das alterações climáticas e avaliar medidas de proteção ambiental.

Além destes exemplos do uso do sistema LIDAR, outros dispositivos óticos, como sensores multiespectrais em satélites e câmaras térmicas, contribuem para o registo e a análise das transformações planetárias. Estas tecnologias permitem monitorizar alterações microscópicas, como o *stress* em organismos aquáticos, até mudanças com impacto global, como o degelo polar ou a desertificação. Assim, a conjugação da fotografia tradicional com os drones, LIDAR e outros dispositivos óticos, que compõem o dispositivo técnico-científico, tem criado um vasto arquivo visual e científico, fundamental para compreender a história geológica e cultural da Terra, bem como para antecipar e eventualmente mitigar impactos futuros.

8. Notas conclusivas

Como vimos neste ensaio, a fotografia, enquanto mediação técnica da visualidade do planeta, configura-se como um testemunho privilegiado da autografia planetária, na medida em que regista e torna legíveis os traços deixados tanto pelos processos naturais, como pela ação antrópica sobre a superfície terrestre. Esta condição autográfica funda-se na natureza indexical da imagem fotográfica que se manifesta como um testemunho direto e material daquilo que é captado, um índice que vincula a imagem com a presença concreta do referente. Ao considerar a Terra enquanto um palimpsesto dinâmico, onde vestígios geológicos, fósseis, marcas da intervenção humana e agora imagens digitais e técnicas se sobrepõem, a fotografia torna-se instrumento essencial para a construção de um arquivo visual e científico que documenta a história e transformação do planeta em vários tempos e escalas. Assim, o fotográfico assume-se não como mero documento operado simbolicamente, mas como uma modalidade *eco-clínica* de registo autográfico e operativo, responsável por revelar as materialidades e as impressões que dão corpo à legibilidade da emergência planetária. A proposta de uma *eco-clínica* acrescenta uma dimensão metodológica fundamental à compreensão da Terra enquanto superfície dos sintomas do trauma ecológico. É uma proposta de reorganização do saber e do visível tecnicamente apreendido que procura complementar os paradigmas científicos tradicionais e inaugurar uma mediação técnica capaz de lidar com a *intratabilidade dos geotraumas*.

A centralidade da fotografia é amplificada pelas tecnologias óticas contemporâneas — drones, sistemas LIDAR, sensores multiespectrais e câmaras térmicas — que expandem

21 As estradas podem ser compreendidas como dispositivos materiais de mediação que estruturam a circulação e a conexão entre espaços urbanos, atuando simultaneamente como sistemas técnicos e culturais de transporte e comunicação. No ensaio "The City as a Medium" (1996), Friedrich Kittler propõe que as infraestruturas urbanas — incluindo as redes viárias — funcionam como meios tecnológicos que mediam as práticas sociais e o fluxo de informação, constituindo-se como extensões físicas da mediação digital e analógica pela qual a cidade se manifesta e se comunica.

22 Acedido em: 15-07-2025. <https://cordis.europa.eu/project/id/101086317>

radicalmente a capacidade de mapear e monitorizar alterações ambientais, desde micro-transformações biológicas até eventos globais como o degelo polar e a desertificação. Estas tecnologias conjugam-se, então, num dispositivo técnico-científico que amplia a visualidade e o conhecimento sobre as dinâmicas terrestres, constituindo imagens operativas que são parte integrante do processo de observação, análise e antecipação dos impactos futuros. Nesse contexto, a fotografia ultrapassa o ato fotográfico histórico para se inserir numa lógica processual e anacrônica, na qual a Terra se autoexpõe e se autografa através da captura e interpretação de seus próprios traços materiais e visuais. Não se trata apenas de representar a Terra, mas de atuar *eco-clinicamente* na sua operacionabilidade como superfície fotográfica, onde se inscrevem e se dão a ler as múltiplas camadas do tempo e do impacto humano-natureza.

Enfim, compreender o fotográfico como mediador e medidor das materialidades terrestres implica reconhecer a fotografia enquanto componente decisiva do saber técnico-científico contemporâneo. Desde as primeiras experiências do século XIX, com a cronofotografia e a fotografia aérea, até aos sofisticados sistemas digitais atuais, a prática fotográfica tem servido para capturar, quantificar e analisar os traços autográficos da Terra numa perspetiva que ultrapassa a mera mimesis. O desenvolvimento da visualização indexical autográfica, inspirada em pensadores como Marey e Offenhuber, corrobora esta função ao sugerirem um modelo complementar de conhecimento visual sustentado na leitura direta dos vestígios materiais. Pensar *eco-clinicamente* implica reconhecer a Terra como *corpo* ativo do seu registo autográfico, possibilitando uma nova configuração de ver, isolar e analisar os traços planetários, *em profundidade e perto do essencial*. Esta abordagem reforça a fotografia enquanto *medium* constitutivo da legibilidade planetária, concebendo-a

como instrumento operativo para uma epistemologia capaz de enfrentar os desafios contemporâneos da emergência climática. Valoriza-se, assim, a Terra nas suas materialidades, entendidas como arquivo autográfico indicador de processos geo-históricas. Mas não será *já* tudo fóssil diante da fotografia? É uma ideia de José Bragança de Miranda (2023) que, permitimo-nos a esta longa citação, reforça o descarte do simbólico ao mesmo tempo que enfatiza a indexicalidade da fotografia e as novas relações que esta possibilita:

A exterioridade enquanto catástrofe foi sempre o visado pelo absolutismo da história que, com seus muros, paredes e molduras, sempre procurou afastar a contingência e o desastre natural. Isso ocorre sempre em falha. Os terremotos, os incêndios, as doenças, as torturas traziam a *physis* à frente esgaçando o “véu”, o simbólico, essa frágil “parede” que recobria o real. O correlacionismo enquanto estrutura histórica confunde-se com o simbólico. [...] A fotografia virá a perturbar o esquema do correlacionismo e a sua efectivação na simbólica histórica. Isso decorre da sua mera existência como máquina especulativa. Perante ela, tudo é “fóssil” (p. 95).

Seguem-se agora imagens de modelos digitais tridimensionais de fósseis e objetos humanos, em processo de fossilização, erodidos por ação da contingência, com informação sobre profundidade e textura²³.

23 Estas imagens foram produzidas recorrendo à tecnologia LIDAR integrada no iPhone13 Pro Max, utilizando a aplicação 3dscanner. Este sistema emprega o scanner TOF 3D LIDAR do dispositivo que permite capturar mapas de profundidade e superfícies tridimensionais com precisão, auxiliando a documentação indexical das materialidades terrestres e fósseis.

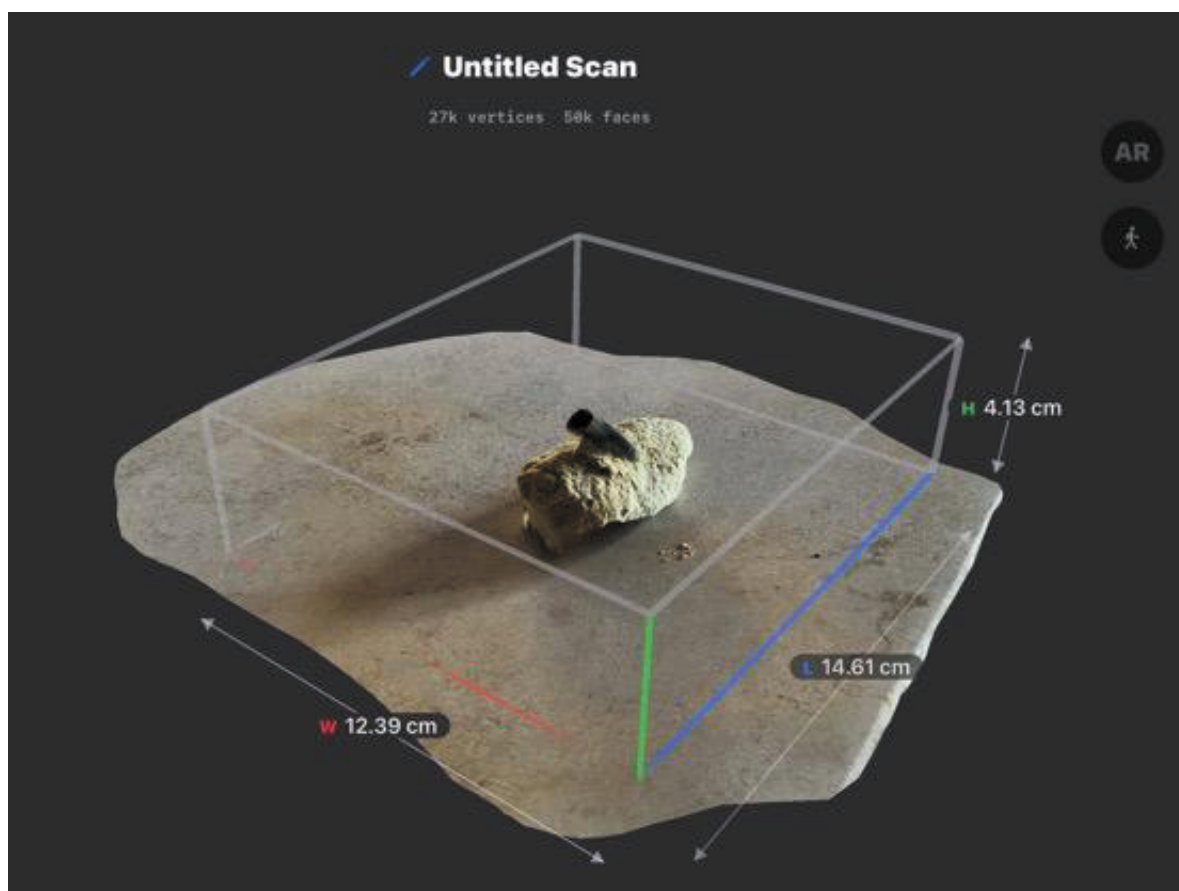


Figura 5 Modelo 3D de fóssil de belemnite. Scan LIDAR em modo visualização textura, em caixa de delimitação.

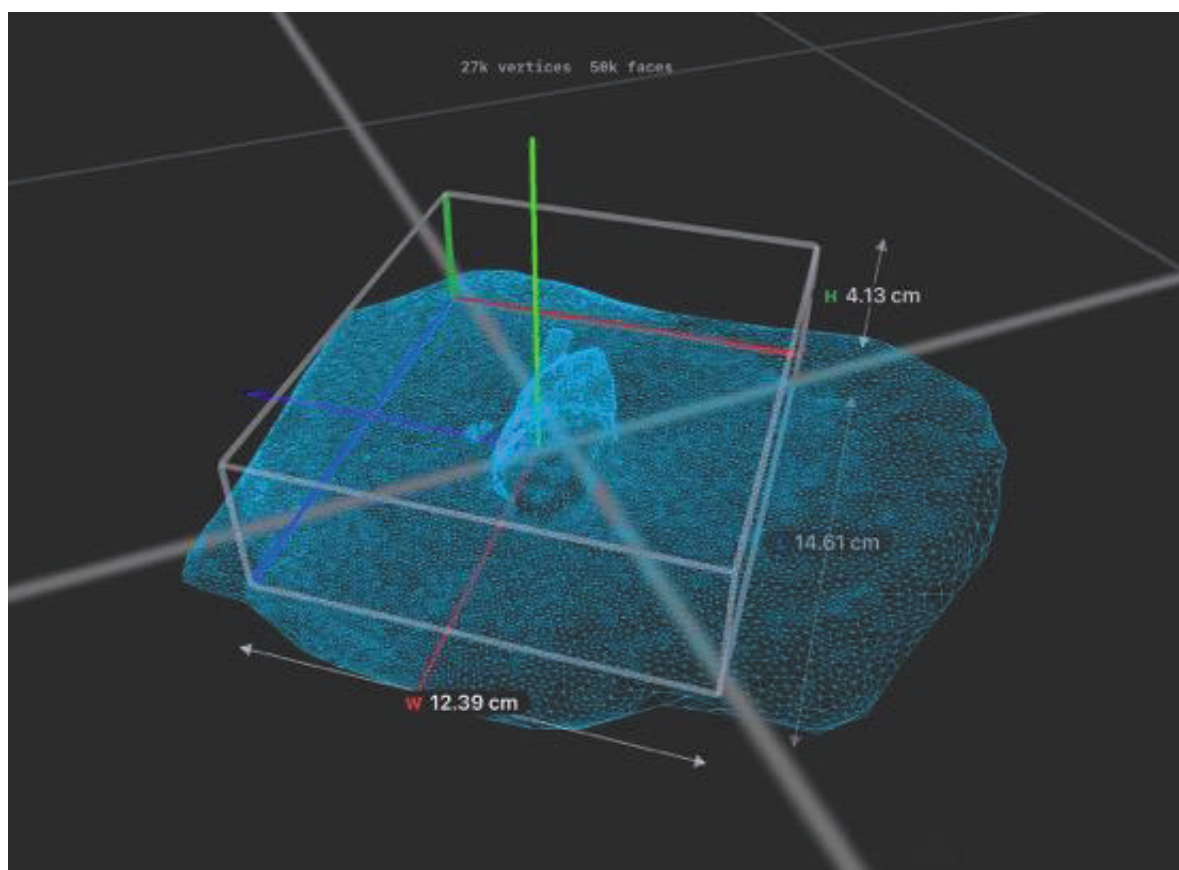


Figura 6 Modelo 3D de fóssil de belemnite. Scan LIDAR em modo visualização wireframe, em caixa de delimitação e grelha.



Figura 7 Modelo 3D de pegada fossilizada de dinossauro. Scan LIDAR em modo de visualização textura, em caixa de delimitação e grelha. [Museu Geológico de Lisboa].

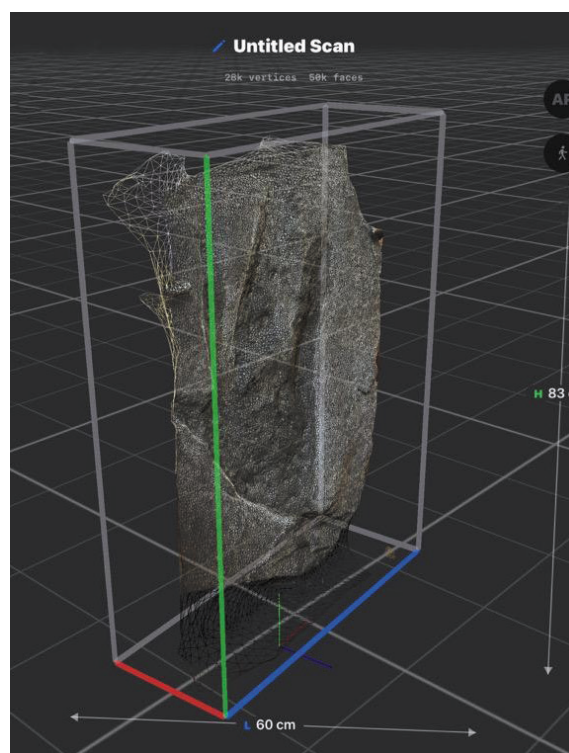


Figura 8 Modelo 3D de pegada fossilizada de dinossauro. Scan LIDAR em modo de visualização wireframe em caixa de delimitação e grelha. [Museu Geológico de Lisboa].

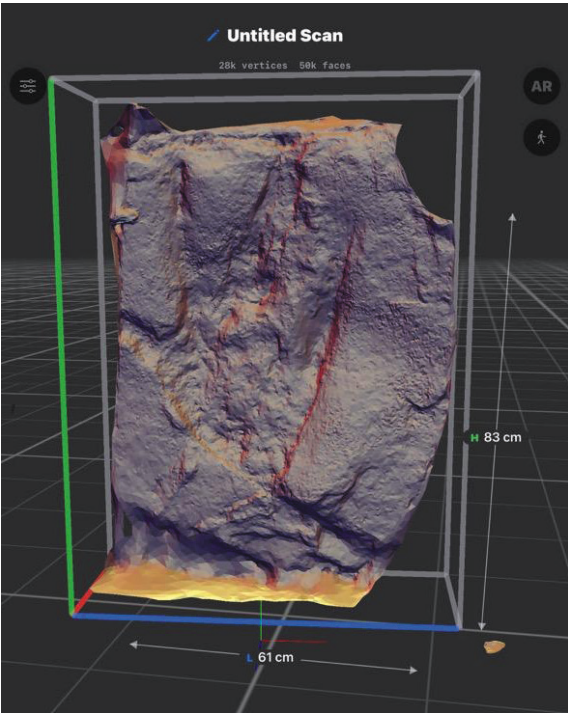


Figura 9 Modelo 3D de pegada fossilizada de dinossauro. Scan LIDAR em modo de visualização reflexos, em caixa de delimitação e grelha. [Museu Geológico de Lisboa].

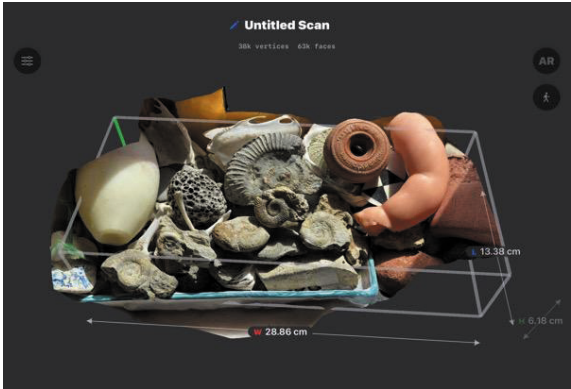


Figura 10 Modelo 3D de objetos variados fossilizados. Scan LIDAR em modo de visualização textura, em caixa de delimitação.

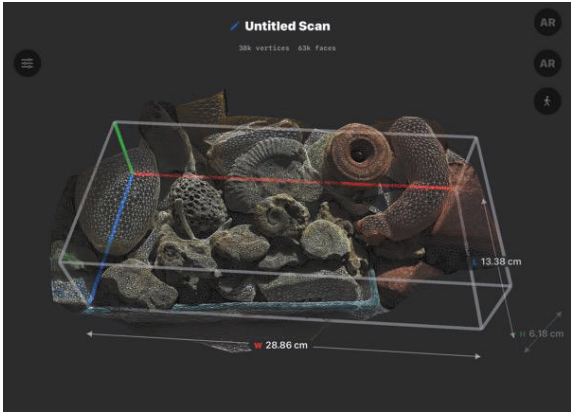


Figura 11 Modelo 3D de objetos variados fossilizados. scan LIDAR em modo de visualização wireframe, em caixa de delimitação.

Referências:

- Arago, D., F. (2013). *Relatório*. In Alan Trachtenberg (org.). *Ensaaios sobre fotografia: de Niépce a Krauss*. Trad. Luís Leitão. Orfeu Negro.
- Benjamin, W. (2017). *Pequena história da fotografia*. In João Barrento (Ed. & Trad.), *Estética e sociologia da arte*. Autêntica, pp. 48-74.
- Cosgrove, D. (2001). *Apollo's Eye: A Cartographic Genealogy of the Earth in the Western Imagination*. The Johns Hopkins University Press.
- Crary, J. (2017). *Técnicas do Observador*. Trad. Nuno Quintas. Orfeu Negro.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2007). *Mil Planaltos: Capitalismo e Esquizofrenia 2*. Trad. Sousa Dias. Assírio&Alvim.
- Derrida, J. (1976). *Of Grammatology*. Trad. Gayatri Chakravorty Spivak. Johns Hopkins University Press.
- Didi-Huberman, G. (2008). *La Ressemblance par contact: Archéologie Anachronisme et Modernité de L'Empreinte*. Le Éditions de Minuit.
- Didi-Huberman, & G., Mannoni, L. (2023). *Movements of the Air: The photographs from Étienne-Jules Marey's wind tunnels*. Trad. Aubrey Birch; Lucie Wright. Diaphanes.
- Flusser, V. (2008). *O Mundo de Imagens Técnicas: elogio da superficialidade*. Annablume editora.
- Flusser, V. (2018) *Ensaaios sobre a fotografia*. Relógio d'água.
- Foucault, M. (1977). *O Nascimento da Clínica*. Trad. Roberto Machado. Forense-Universitária.
- Habermas, J. (2009). *Técnica e Ciência como "Ideologia"*. Edições 70.
- Krauss, R. (1977). *Notes on the Index: Seventies art in America. October*. MIT Press, v.3, nº 1, p. 68-81. <https://doi.org/10.2307/77843>.
- Kittler, F. (1996). The City Is a Medium. In *New Literary History*, Vol. 27, no. 4, Literature, Media, and the Law (Autumn), pp. 717-729. The Johns Hopkins University.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.
- Likavčan, L., & Heinicker, P. (2021). *Planetary diagrams: towards an Autographic theory of climate emergency*. In Dvořák, Tomáš; Parikka, Jussi (Eds.) (2021) *Photography Off the Scale*. Edinburgh University Press, pp. 185-210.
- Matts, T., & Tynan, A. (2012). *Geotrauma and the Eco-clinic: Nature, Violence, and Ideology*. *Symploke*, v. 20, n. 1-2, pp. 91-110. *Project MUSE*. <https://dx.doi.org/10.5250/symploke.20.1-2.0153>.
- Miranda, J. B. De. (2023). *Fotografia e Arqueologia do Materialismo*. In *Constelações: Ensaaios sobre cultura e técnica na contemporaneidade*. Documenta. pp. 89-117.
- Offenhuber, D. (2019). *Data by Proxy – Material Traces as Autographic Visualizations*. In *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, v. 26, n. 1, pp.407- 417. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1907.05454>
- Parikka, J. (2023). *Operational Images: From the Visual to the Invisual*. University of Minnesota Press.
- Zylinska, J. (2017). *Nonhuman Photography*. MIT Press.