

## MATÉRIA VISÍVEL, MATÉRIA TANGÍVEL: ENTRE A FÍSICA CONTEMPORÂNEA E A ESCULTURA NO CAMPO EXPANDIDO

Margarida Nunes Campina Alves.<sup>1</sup>

**Resumo:** Pretendemos reflectir, neste artigo, acerca do conceito de matéria na escultura contemporânea, integrando elementos formais e conceptuais oriundos da física. Propomos um enquadramento da escultura no domínio do ‘campo expandido’ de Rosalind Krauss e, através desta contextualização, admitimos a expansão do conceito de matéria na escultura a escalas que vão muito para além da percepção humana, ou seja, entrando nos domínios do universo cosmológico e do infimamente pequeno que aprofunda. Deste modo, integraremos na nossa reflexão diferentes escalas e respectivos limites de visibilidade da matéria: 1) Limites de visibilidade da matéria decorrentes da percepção humana (escala do corpo - escala do homem; física newtoniana); 2) Limites de visibilidade da matéria infimamente pequena (recurso a dispositivos analógicos e digitais e final substituição da escala espacial contínua pela quantificação energética probabilística - não contínua; integração da física quântica); 3) Limites de visibilidade da matéria infinitamente grande (recurso a dispositivos analógicos e digitais e final substituição da física newtoniana - contínua e linear - pela relatividade geral - contínua e não linear); 4) Retorno à escala do homem (integração de objectos intangíveis no nosso olhar/ percepção humana e sua respectiva racionalização e possibilidade de construção criativa a partir dos mesmos). Do ponto de vista científico, pretendemos debruçar-nos na temática, por si só complexa, da ‘matéria visível’, ou seja, da matéria detectável pelos nossos sentidos e pelos instrumentos/dispositivos analógicos e digitais de amplificação do espectro da visão. Tal não significa que não seja feita uma contextualização epistemológica no âmbito da ‘matéria negra’, deixando um espaço em aberto para a possibilidade da natureza constituinte da ‘matéria negra’ constituir a nossa própria natureza e, naturalmente, a natureza da escultura. Por isso, e no que diz respeito ao conceito de matéria, integraremos também as reflexões Dufrenniana e Bachelardiana (que tratam a invisibilidade enquanto fonte do visível).

**Palavras-Chave:** Matéria, Escultura Contemporânea, Física Contemporânea, Campo Expandido.

<sup>1</sup> Doutoranda e pesquisadora bolsista na área de Escultura pela Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa. Estudou Escultura (licenciatura pós bolonha, Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa), Arte e Ciência do Vidro (mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa) e Engenharia Civil (licenciatura pré bolonha, Faculdade de Ciências Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa). O trabalho artístico de Margarida Alves tem um carácter interdisciplinar e incide sobre questões de cariz existencialista, que abrangem temas associados à origem, alteridade, construções históricas, científicas e filosóficas da realidade. É artista residente no colectivo interdisciplinar Atelier Concorde. Instituição: Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, Portugal. margaryda@gmail.com

<sup>2</sup> Integrando a fenomenologia da imaginação de Bachelard (1989), o mundo aprofunda-se no ser humano. “O destino poético do homem é o de ser o espelho da imensidão, ou, mais exactamente ainda, a imensidão vem tomar consciência de si mesma no homem” (BACHELARD, 1989, 201).

## VISIBLE MATTER, TANGIBLE MATTER: BETWEEN CONTEMPORARY PHYSICS AND THE SCULPTURE IN THE EXPANDED FIELD

**Abstract:** This article reflects on the concept of matter in contemporary sculpture, integrating formal and conceptual elements from the physics field. In order to place the sculpture concept in context, we propose to link it to Rosalind Krauss 'expanded field' essay, which allows us to propose an expansion of the concept of matter in contemporary sculpture into scales that go far beyond the human perception, entering the domains of the cosmological universe and the infinitely small that deepens. In this context, we will reflect on different scales and their respective limits of matter visibility: 1) Limits of matter visibility related to the human perception (body scale - human scale; Newtonian physics); 2) Limits of matter visibility related to the infinitely small scales (use of analog and digital devices and final substitution of continuous space scale by probabilistic energy quantification - noncontinuous; integration of quantum physics); 3) Limits of matter visibility related to the infinitely large scales (use of analog and digital devices and final substitution of Newtonian physics - continuous and linear - by general relativity - continuous and non-linear); 4) Return to the human scale (integration of intangible objects in the human perception, their respective interpretation/rationalization and possibility of artistic creation from them). From a scientific point of view, we intend to reflect upon the complex subject of 'visible matter', that is to say, the matter detectable by our senses and by analogue and digital instruments/devices which amplify the human vision. However we also intend to do an epistemological contextualization of the 'black matter' concept, leaving an open possibility for the 'black matter' to form the human's nature and also the nature of sculpture. Therefore, with regards to the concept of matter, we will also integrate Mikel Dufrenne and Gaston Bachelard reflections (which perceive the invisible as the source of the visible).

**Keywords:** Matter, Contemporary Sculpture, Contemporary Physics, Expanded Field

Dedicamo-nos, neste artigo, ao questionamento acerca do conceito de matéria na escultura contemporânea através da integração de elementos formais e conceptuais que advêm da física, ou seja, admitindo a expansão do conceito em análise a escalas que vão muito para além da percepção humana, entrando nos domínios do universo cosmológico e do infimamente pequeno que aprofunda. De facto, à escala do nosso corpo a matéria pode ser apreendida como imaterial mas à escala do dispositivo já não o é. A questão que se coloca é então se a escultura pode integrar objectos intangíveis e invisíveis à percepção humana: objectos, formas, matérias que o nosso corpo apenas consegue aceder por intermédio de dispositivos e através de um exercício de racionalização e respectiva interpretação de dados. Trata-se da integração da crença justificada cientificamente: uma crença que interliga a leitura racionalista do dispositivo e o paradigma científico vigente.

Neste âmbito, propomos uma leitura inicial que resume os principais pontos de enquadramento temático e a sua posterior reflexão crítica. No 'campo expandido' da escultura, as possibilidades de articulação temática são amplas, assumindo-se como princípio base uma visão transdisciplinar que integra, naturalmente, múltiplas áreas do saber. No nosso caso, a integração é feita através da interligação da Escultura e da Física, o que não coloca de parte a possibilidade de ligação com outras temáticas. Contudo, e devido à profunda complexidade da questão de base, a nossa articulação incide essencialmente nestas duas áreas. De facto, nos estudos acerca das instâncias da matéria, a física dá ainda mais força a este princípio de expansão conceptual: na física, sabemos que no que diz respeito à matéria, tudo toca tudo, da matéria devém matéria, as matérias são formantes, confluem umas nas outras.

É partindo deste princípio que pretendemos aprofundar a nossa reflexão, integrando a escultura contemporânea no âmbito do ‘campo expandido’, conceito desenvolvido por Rosalind Krauss (1978) no artigo “The expanded field of sculpture”. De acordo com Krauss, durante as primeiras décadas do século XX a escultura parece demonstrar uma grande capacidade de adaptação e maleabilidade. No entanto, nas décadas que se sucedem, ou seja, nos princípios do pós-modernismo, a escultura torna-se uma categoria muito difícil de definir face à quantidade e diversidade de manifestações artísticas. A autora considera que a lógica do monumento, intrinsecamente associada à escultura, é caracterizada pela verticalidade e existência do pedestal ou base, elemento fundamental que se constitui como mediador entre a vida e a obra. No entanto, a perda do pedestal é inerente ao nascimento da escultura modernista. A escultura existe enquanto forma independente. Neste contexto, indicamos como exemplo Constantin Brancusi cuja obra “Endless Column” absorve o pedestal, ou seja, o pedestal é a própria escultura. A lógica da escultura torna-se assim uma ausência ontológica ou uma combinação de exclusões. A escultura é algo que está colocado em frente ou sobre um edifício, mas não é um edifício; a escultura integra-se na paisagem mas não é paisagem. A escultura assume-se enquanto condição de pura negatividade que se expressa através de uma lógica invertida (escultura – não paisagem; escultura – não arquitectura).

Prosseguindo a linha de pensamento de Krauss (1978), no fim dos anos sessenta a escultura começa a incidir sobre os limites exteriores de exclusão e esta expansão é expressa num conjunto de binários que se transformam num campo quaternário que, por sua vez, espelha o binário inicial. Esta construção diagramática de exclusões assenta necessariamente numa lógica modernista. Nessa lógica de exclusões, não há razão para imaginar, no contexto da escultura, um termo de conjugação que seja, por exemplo, a interligação da paisagem e da arquitectura pois as condições de negatividade da paisagem e da arquitectura são as condições que definem a própria escultura.

No âmbito da cultura ocidental, é de facto a partir do momento em que esta conjugação é pensada que a escultura já não é, ou deixa de ser um termo intermédio entre duas condições de exclusão. A escultura revela-se nos limites, ou na periferia de outros campos, através de outras possibilidades de construção diagramática. Trata-se do nascimento do pós-modernismo. As possibilidades de interligação de paisagem-não paisagem, arquitectura-não arquitectura, paisagem-arquitectura, começam a ser exploradas. É o campo expandido da escultura.

O campo expandido abre assim caminho para uma prática artística que não é intrinsecamente relacionada com um determinado meio e conseqüente especialização associada a um material ou técnica. De acordo com Krauss (1978), a prática do pós modernismo é determinada por um conjunto de operações que se contextualizam num conjunto de termos culturais, para os quais, qualquer meio pode ser usado.

Neste contexto, indicam-se alguns autores e respectivas obras emblemáticas que dão visibilidade à expansão conceptual da escultura pós-moderna e contemporânea e que, ao mesmo tempo, integram uma profunda componente de imersividade.

No caso do artista James Turrel, trabalha-se a questão da percepção humana associada aos limites físicos e conceptuais da matéria. O artista conforma a luz em escultura e integra-a num espaço que existe em consonância com própria luz.

“In working with light, what is really important to me is to create an experience of wordless thought, to make the quality of light itself something really quite tactile. It has a quality seemingly intangible, yet it is physically felt. Often people reach out to try to touch it. My works are about light in the sense that light is present and there; the work is made of light (...) Light is not so much something that reveals, as it is itself the revelation” (TURRELL, 1987, p.649).

O trabalho de Turrel não procura a demonstração científica dos princípios que estão por detrás na natureza da luz, princípios que, do ponto de vista científico, colocariam em causa a

tactilidade, a fisicalidade da luz à escala dos nossos sentidos. Contudo, neste trabalho, assim como em toda a arte, é possível integrar a imaginação para construir um espaço de liberdade em que o sujeito habita a matéria-prima (neste caso, a própria luz) e se mistura com o mundo<sup>2</sup>. A obra de Turrel consubstancia-se no encontro, na experiência do ser humano no contexto do lugar, incorporando a matéria do corpo, a matéria da luz e a matéria do espaço construído:

“I form it as much as the material allows. I like to work with it so that you feel it physically, so you feel the presence of light inhabiting a space (...) I am making spaces that will engage celestial events. Several spaces will be sensitive to starlight and will be literally empowered by the light of stars millions of light years away. The gathered starlight will be able to feel the physical presence of that light” (TURRELL, 1987, p.650).

A luz habita o espaço. O sujeito imerge nesse espaço. Do acto de imersão, devém a possibilidade de apreensão da luz enquanto matéria. No contexto do observatório Roden Crater<sup>3</sup>, o artista interliga a relação temporal cosmológica da luz e o tempo geológico do lugar. A imersão é partilhada entre o artista e os visitantes da obra, trata-se de um acto performativo que se expande ao outro.

No caso do artista Richard Long, o acto performativo é feito pelo próprio no contexto do lugar e é depois registado num suporte arquivístico (como por exemplo, através de fotografias e mapas com demarcação de percursos) e colocado no contexto da galeria. Por exemplo, na obra “A line made by walking” (1967) Long caminha repetidamente para a frente e para trás numa linha recta, deixando as marcas da sua caminhada na relva. É possível visitar o lugar da caminhada pois o mesmo localiza-se num espaço público, contudo, o vestígio da acção do artista é efêmero à escala humana. Ao regressarmos ao lugar da obra, não visualizamos qualquer rasto.

“My talent as an artist is to walk across a moor, or a place a stone on the ground. / My stones are like grains of sand in the space of the landscape. / A walk expresses space and freedom and the knowledge of it can live in the imagination of anyone, and that is another space two. / A walk is just one more layer, a mark, laid upon thousands of other layers of human and geographic history on the surface of the land (...)” (LONG, 1980, p.628).

O vestígio efêmero do rasto de Long apenas o é à escala humana. Do ponto de vista do artista, a acção do tempo sobre a matéria não é nada mais do que uma fina camada que constitui os milhares de camadas da história geográfica e humana.

A esta concepção, propomos a integração do pensamento Bachelardiano no qual, o tempo geográfico, humano (e, adensando ainda mais, geológico e cosmológico), dá lugar à natureza naturante da matéria. Em Bachelard (1990) a forma devém da matéria. A forma é formante. Por isso, a forma transforma-se continuamente. A natureza da escultura (seja ela monumental, profundamente pequena ou ainda à escala humana) devém da natureza da própria matéria que a constitui e da relação dessa matéria com o mundo, pois as matérias confluem continuamente umas nas outras.

No ensaio “The dematerialization of art”, escrito por Lucy Lipard e John Chandler (1968), refere-se também o interesse do trabalho dos artistas por obras que enfatizam o processo do pensamento e assinalam a arte como acção, como conceito. No entanto, a ideia de que a arte pode ser experimentada a partir da extracção de um esquema intelectual que subjaz na própria obra, implica ainda a existência física da obra.

---

<sup>2</sup> Integrando a fenomenologia da imaginação de Bachelard (1989), o mundo aprofunda-se no ser humano. “O destino poético do homem é o de ser o espelho da imensidão; ou, mais exactamente ainda, a imensidão vem tomar consciência de si mesma no homem” (BACHELARD, 1989, 201).

<sup>3</sup> TURRELL, James, *Roden Crater* (1960- ). Disponível em: <http://roden crater.com/>. Acesso a 15 de Janeiro de 2017.

No escrito “Paragraphs on Conceptual Art”, o artista Sol LeWitt (1967) considera que a ideia, o processo mental é a máquina que estrutura a arte. Neste contexto, do ponto de vista do artista, o aspecto visual da obra de arte não é importante, mas sim, o objecto físico artístico enquanto resultado do processo de concepção. LeWitt acresce, “Three dimensional art of any kind is a physical fact. This physicality is its most obvious and expressive content. Conceptual art is made to engage the mind of the viewer rather than his eyes or emotions” (LEWITT, 1967, p.990).

Joseph Kosuth (1968), em resposta ao artigo de Lucy Lippard e John Chandler escreve uma carta na qual coloca em causa a utilização do termo ‘desmaterialização’ da obra de arte, mesmo nos casos em que a obra é conceptual, ou seja, a materialização da obra de arte existe, inclusivamente no contexto em que a mesma é essencialmente uma ‘Ideia que subjaz’, como o caso da arte conceptual:

“All the examples of art-works (ideas) you refer to in your article (...) may not be an art object as we know it in its traditional matter-state, but they are nevertheless matter in one of its forms, either solid-state, gas-state, liquid-state. And it is on this question of matter state that caught my caution with regard to the metaphorical usage of dematerialization is centered upon. Whether, for example, one of Carl Andre’s ‘substance of forms’ empty spacer does not point to any evidence of dematerialization because the term ‘empty space’ can never, in reference to terrestrial situations, be anything more than a convention describing how space is filled rather than offering a description of a portion of space which is, in physical terms, empty. (...) That some art should be directly material and that other art should produce a material entity only as a necessary by-product of the need to record the idea is not at all to say that the latter is connected by any process of dematerialization of the former.” (KOSUTH, 1968, p.982-983)

O conceito de desmaterialização da obra de arte tem sido muitas vezes referido no contexto da arte conceptual, onde a ideia subjaz, mas também no contexto de obras pós conceptuais que utilizam matérias invisíveis à percepção humana associada à visão (como o exemplo do ‘Duplo Negativo’ de Michael Heizer<sup>4</sup>, onde o corpo assume um carácter performativo de ocupação da escavação) e intangíveis ao tacto humano (como o caso de Walter de Maria e da sua obra *Lightning Field*<sup>5</sup> ou Bruce Nauman e a obra *Green Light Corridor*<sup>6</sup>). Há também o exemplo de uma das primeiras obras de arte que utiliza tecnologia de realidade virtual, como o caso do ‘O bezerro de ouro’<sup>7</sup> de Jefferey Shaw que consiste numa sala de exposição com um plinto e um tablet no qual é possível visualizar a imagem virtual de um bezerro dourado no topo do plinto. Neste caso, há uma interligação entre objectos visíveis e tangíveis pela percepção humana (i.e. o plinto e o tablet) e a imagem virtual do bezerro (o qual apenas conseguimos visualizar através da percepção humana

---

<sup>4</sup> “O Duplo Negativo, uma terraplanagem escultural de Michael Heizer, foi criado em 1969 no deserto de Nevada. Consiste em duas fendas, cada qual com 12m de profundidade e 30m de comprimento, escavadas no topo de duas mesetas situadas uma defronte à outra e separadas por um desfiladeiro profundo. Dadas as suas dimensões enormes e a sua localização, a única forma de se experimentar o trabalho é estando dentro dele (...) embora seja simétrico e possua um centro (o ponto intermediário do desfiladeiro que separa as duas fendas), é impossível ocuparmos esse centro. Podemos apenas colocar-nos num dos espaços fendidos e olhar para a frente em direcção ao outro” (KRAUSS, 2001, p.334)

<sup>5</sup> “The Lightning Field is a permanent work. The land is not a setting for the work but a part of the work (...) The lightning field measures one mile by one kilometer and six meters (5280 feet by 3300 feet). There are 400 highly polished stainless steel poles with solid, pointed tips. The poles are arranged in a rectangular grid array (...) It is intended that the work be viewed alone, or in company of very small number of people, over at least 24-hour period (...) The light is as important as the lightning. The period of primary lightning is from May through early September. There are approximately 60 days per year when thunder and lightning activities can be witnessed from The Lightning Field.” (DE MARIA, 1980, p.630-633)

<sup>6</sup> “*Green Light Corridor (1970)*”. Disponível em: <https://www.guggenheim.org/artwork/3166>. Acesso a 20 de Junho de 2017.

<sup>7</sup> “*The golden calf (1994-2004)*”. Disponível em: <https://vimeo.com/139872619>. Acesso a 20 de Junho de 2017.

associada à visão, mas não conseguimos tocar através do tacto). Do ponto de vista material, a pintura é o seu suporte: a relação entre a tela e a tinta. Do mesmo modo, o tablet é também o seu suporte: a relação entre o ecrã constituído por pixeis e os electrões que lhe provocam a cor que nós percebemos. Podemos tocar na superfície do dispositivo-tablet, mas não podemos tocar no bezerro de ouro. Aqui, há uma aproximação à pintura, onde a imagem desenhada ou projectada é um símbolo intangível no que diz respeito ao tacto.

Nos exemplos de obras artísticas aqui indicadas, retira-se a acessibilidade a um ou vários sentidos associados à percepção humana. Contudo, do ponto de vista científico, mesmo que retiremos a acessibilidade a todos os sentidos humanos associados à percepção, a matéria e a respectiva materialidade constituinte da mesma continua a existir. Na física contemporânea, quando os cientistas utilizam a expressão ‘matéria visível’, referem-se à matéria atômica e visível muito para além da percepção humana: a matéria atômica é matéria que brilha, irradia, absorve, reflecte a luz, matéria que fala a linguagem da luz. A matéria visível é sempre atómicamente luminosa, mesmo que nos confrontemos com a profundidade da escuridão da noite, pois de acordo com a física contemporânea, a noite constitui também visibilidade expressa na absorção da luz:

“A luz é um mensageiro consciencioso, que transporta com diligência as mensagens de um ponto para o outro do universo atômico, porque é a sua fina expressão. Os átomos das estrelas falam aos átomos dos olhos a linguagem do visível. A matéria atômica quente brilha, fria, absorve a luz. Não é preciso mais para que floresça toda uma astronomia da sombra e da luz, das nuvens e das estrelas.” (CASSÉ, 2000, p.195)

A constituição material da escultura é resultado da interação de matérias constituintes (num sentido poético material), uma visão física do mundo que ultrapassa o mecanicismo da simples soma das partes em relação ao todo. A realidade atômica estende-se, articula-se e compõe a natureza entre as menores e as maiores escalas. Esta composição não é uma soma de elementos, mas uma concentração que apenas existe devido à alteridade material.

“A cosmologia moderna é uma narrativa físico-matemática da criação do universo a partir do nada, ou de um quase nada, da sua composição, da sua estrutura e da sua evolução. Toda a subtilidade está nesse ‘quase’(...) o *universo* é o que se estende, prova-se pelo movimento, pela *expansão* (que parece acelerar-se sem remissão nem esperança de retorno) e pela *evolução* (...) As suas componentes são a *matéria* e a *quinta essência*. A matéria é o que pesa, gravita e curva o espaço. Neste sentido, luz é matéria, forma material neutra. A quinta-essência é o estado latente (invisível, impalpável da natureza).” (CASSÉ, 2000, p.195)

De facto, no excerto acima indicado, se substituirmos a palavra ‘universo’ pela palavra ‘escultura’ deparamo-nos com múltiplas confluências conceptuais inevitáveis. Tal como o universo, a escultura estende-se, expande-se no espaço, evolui no tempo, é constituída por matéria que pesa, gravita, curva o espaço (para além da percepção humana, para além da leitura Cartesiana e Newtoniana do lugar). A matéria que constitui a escultura é também ela luz, assumindo uma dupla natureza (ondulatória e corpuscular). Por isso, a matéria da escultura é matéria do mundo, resquício da matéria do universo que advém de um ‘quase nada’ que se compõe, que evolui continuamente, mesmo no caso da escultura mais perene.

Na obra “Sculpture Now” Ana Moszynska (2013) integra a fenomenologia da percepção no âmbito da escultura contemporânea e salienta a expansão do conceito de percepção para além da visibilidade associada ao olhar. A natureza da percepção integra-se assim num campo mais vasto que se relaciona com as diferentes formas de experienciar a obra escultórica no espaço (trabalhos de luz, som, performance) incluindo o envolvimento psicossensorial e participativo dos espectadores.

O escultor contemporâneo integra no seu fazer artístico diversas possibilidades de visibilidade da matéria decorrentes da percepção. No entanto, expande os seus limites de visibilidade através da inclusão de novos conceitos inerentes à ciência contemporânea e às

possibilidades tecnológicas que advêm dos diversos dispositivos de observação. Assim, os dados que emergem da detecção instrumental, medição, processamento, computadorização, retornam novamente ao homem (escultor ou cientista) que os percebe, racionaliza e interpreta.

Sendo a matéria um dos conceitos fundamentais da escultura, a sua integração conceptual no contexto dos universos infinitamente pequeno e infinitamente grande, possibilita o trabalho escultórico em diversos domínios que se expandem: o domínio da percepção humana (associado à escala humana e dos sentidos), o domínio escópico (associado à detecção e processamento instrumental), o domínio conceptual, associado novamente à percepção humana (através dos sentidos humanos, que apreendem os dados e imagens dos sistemas operativos, da mente humana que os interpreta e os integra no seu universo e do gesto, do qual devém a escultura).

Deste modo, propomos um aprofundamento deste artigo através da introdução do conceito de Escala na física contemporânea e sua respectiva integração na escultura do séc. XX e XI, ou seja, no contexto do campo expandido. Neste contexto, apresentamos um quadro de equivalência de unidades, no qual é possível ver a relação entre a escala do corpo humano e as escalas que se aprofundam nos universos infinitamente grandes e infinitamente pequenos.

Tabela 1 - Quadro de Equivalência de Unidades<sup>8</sup>

unidades	equivalência em metros	exemplos
-	$10^{-18}$ m	diâmetro do electrão / quark
femtómetro (fm)	$10^{-15}$ m	raio do protão – 1fm
picómetro (pm)	$10^{-12}$ m	50-600 pm, diâmetros atómicos
nanómetro (nm)	$10^{-9}$ m	0,1 nm, diâmetro do átomo de hidrogénio
micrómetro ( $\mu$ m)	$10^{-6}$ m	0,1 $\mu$ m, raio do retrovírus HIV
milímetro (mm)	$10^{-3}$ m	9 mm, embrião de 5 semanas
metro (m)	1 m	<b>1,7 m, altura média do ser humano</b>
quilómetro (km)	$10^3$ m	8,846 km, altura do Evereste
	$10^6$ m	6371 km, raio da terra
	$10^9$ m	$0,7 \times 10^6$ km, raio do sol
segundo-luz (s/l)	300 000 000 m	499 s/l, órbita terrestre

<sup>8</sup> Fonte da tabela: (PUNSET, 2009, 60)

hora-luz (h/l)	$1,08 \times 10^{12}$ m	10 h/l, raio do sistema solar
ano-luz (a/l)	$9,46 \times 10^{15}$ m	$10^{15}$ a/l, diâmetro da Via Láctea
parsec (pc)	$3,085 \times 10^{16}$ m	$3-7 \times 10^9$ pc, raio do universo visível

No âmbito da escultura do século XX, as escalas colossais (associadas à monumentalidade) inscrevem-se nas medidas que se associam à percepção humana. Da leitura deste quadro, concentrar-nos-íamos apenas na relação entre três células, as que se expandem do universo do milímetro até ao quilómetro. Contudo, tal como acima indicado, na física contemporânea as escalas aprofundam-se e alcançam universos que vão muito para além da escala da percepção. A complexidade das coisas centra-se nas diferentes possibilidades de relação entre o homem e a natureza. “Somos demasiado grandes para ver o minúsculo e demasiado pequenos para ver as galáxias (...) Encontramo-nos entre a cosmologia, o estudo das coisas grandes, e a física das partículas, o estudo das coisas mais pequenas do mundo” (GLASSHOW, 2009, p.59) ou, tal como nos diz Bachelard (1989a, p.185), “Estamos presos nos embaraços da dialéctica do profundo e do grande”.

Ao analisarmos a tabela, há pelo menos três factos que ‘saltam à vista’: o primeiro, acima indicado, relaciona-se com os limites de percepção em termos de escala humana; o segundo consiste no momento em que as matérias infinitamente pequenas deixam de ter escala espacial detectável pelos dispositivos digitais amplificadores da percepção (como o caso do electrão, cuja detecção é feita através da quantificação de energias, não de escalas espaciais); o terceiro, o momento em que o infinitamente grande deixa de ser medido apenas em metros e incorpora uma relação temporal (segundo/luz, hora/luz, ano/luz). Estes limites confrontam-se com as teorias científicas contemporâneas vigentes: a física quântica (no universo infinitamente pequeno) e a relatividade (no universo infinitamente grande). O confronto denota a grande cisão conceptual que a ciência contemporânea nos trouxe: actualmente, não existe uma teoria unificada.

De facto, a articulação de novas formas de aproximação da *matéria* (novos modos de conhecer) decorre de uma mudança de paradigma que nasce no seio da ciência contemporânea. “Espaço, tempo, determinismo (...) tornaram-se de um momento para o outro, problemas complexos (...) donde resulta um desmembramento quase absoluto não só da imagem física do mundo, como também, logicamente, dos elementos de análise científicos e epistemológicos” (BLANCHE, 1983, p.11).

Os *à priori* espaço e tempo (princípios de permanência e causalidade característicos do pensamento clássico, dos quais Kant irá ‘beber’) dão lugar à desconstrução do conceito a partir da própria razão. Tal não significa que os princípios de *à priori* não se possam conceber, mas a sua concepção é profundamente alterada, pois a partir do momento em que, no universo infinitamente grande, as unidades passam a ser espaço-temporais e contínuas, e no infinitamente pequeno passam a ser probabilísticas (logo, descontínuas), todo o paradigma se desfaz. De facto, desfaz-se em ambos os sentidos, no do “infinitamente reduzido que aprofunda e do grande que se estende sem limite” (BACHELARD, 1989a, p.185). Assim, à medida que o sujeito utiliza várias escalas (entre o infinitamente pequeno e o infinitamente grande), há a possibilidade de criação de múltiplas articulações, particularmente no que se refere à relação entre o homem e a matéria.

Diferentes observações dão lugar a múltiplas formas de interpretar. O olhar do cientista fixa-se no sentido do discernimento do visível; neste processo, “*decide-se*, por determinados elementos e determinadas combinações (e não por outros ou outras), e daí resulta uma visão geral, uma teoria

que liga racionalmente os diferentes elementos” (TAVARES, 2013, p.65). Trata-se, por isso, de uma analogia ou de uma articulação que nos permite associar os elementos sem entrar na tautologia. Gonçalo M. Tavares (2013, p.67) acrescenta que um “grupo de investigadores decide, quase por votação implícita, (...) qual a analogia em que confiamos (...) Quando se discute se a verdade é verdade ou falsidade, discute-se, no fundo – contesta-se – as analogias privilegiadas, as ligações escolhidas.” Trata-se da intuição de que a verdade é constituinte e múltipla.

Se no sentido das escalas infinitamente grandes e infinitamente pequenas, a matéria é apenas visualizada/detectada e processada por dispositivos, então, é partir da leitura humana desses dados e imagens, que podemos conceber novas formas de interpretar o mundo da matéria. A noção de progresso científico estará associada a um olhar exaustivo sobre o mundo que se apoia em comunidades científicas e instrumentos de observação. Diz-nos Bachelard (1989a, p.164) “É preciso inicialmente, no trabalho científico, psicologicamente, digerir a surpresa”. O *espanto* corresponde à parte do mundo que escapou ainda à observação científica. No universo artístico, o olhar múltiplo e repetido dá lugar a um *olhar primeiro*. “O olhar do imaginador é o olhar que se quer espantar; e se já se espantou com uma coisa e se volta a olhar para ela é porque se quer espantar de novo, provavelmente com um pormenor diferente” (TAVARES, 2013, p.372). É neste contexto que o espaço da arte e da escultura se constrói.

No âmbito da Arte Contemporânea, a monumentalidade da escultura pública moderna dá lugar a instalações temporárias, intervenções efêmeras sobre o lugar, trabalhos artísticos com uma profunda componente imersiva e conceptual. Neste processo, amplifica-se o espectro da escultura e entra-se no “campo expandido” de Krauss (1978). Tal como acima indicado, a partir do momento em que a incidência se processa sobre os limites exteriores de exclusão da própria escultura, os binómios iniciais (escultura-não arquitectura, escultura-não paisagem) transformam-se em confluências conceptuais. No âmbito do campo expandido, a escultura e a paisagem interligam-se: a escultura absorve a paisagem e vice versa. Esta paisagem que dialoga e conflui na materialidade da escultura estende-se, aprofunda-se em termos de escala, permitindo-nos trabalhar entre o universo cosmológico e o infimamente pequeno.

No fim, por muitas escalas que utilizemos, por muitas aproximações perceptivas, conceptuais, racionalizações oriundas de dispositivos de detecção e análise, regressamos sempre ao homem, imergimos na escala do humano, uma escala limitada pelo próprio corpo, pelo tempo de vida desse corpo, mas também pela sua capacidade de criar, de imaginar (a partir da percepção ou da racionalização), de percorrer todos os rastos possíveis através da mente que devém do corpo, da natureza naturante que nos humaniza. Tal como refere Dufrenne (1982b, p.57),

“Para o criador, o mundo não é um espectáculo mantido à distância, dominado, humanizado; no constituído ele pressente um constituinte que não é ele próprio, ao qual pertence, o poder da substância no modo; na profundidade do horizonte, um fundo; no visível, um invisível, sua fonte. Não um deus escondido, mas a inesgotável realidade do real” (DUFRENNE, 1982b, p.57)

Nas reflexões de Dufrenne (1982b), a criação do artista expressa-se através da recusa da aparência no sentido da restituição do verbo - aparecer. Por outras palavras, o homem cria ao revelar a natureza constituinte do mundo, “aquilo donde nasce - o inextinguível fundo” (DUFRENNE, 1982b, p.58) que o convida a fazer poema do mundo, restituindo assim, a linguagem à natureza.

O criador é o homem que invoca no seu fazer, no seu estar-no-mundo, esta presença invisível, um fundo de natureza do qual devém toda a visibilidade. Esta base de criação, constitui-se, não no exílio do mundo, mas na experiência do lugar, no habitar verdadeiramente a terra, num encontro com a própria natureza naturante do mundo. A noção de ‘*poético*’ Dufrenniana contextualiza-se no aparecer que se enuncia na Natureza, e da qual, o homem é correlato irredutível. A esta problematização, acresce a alocação da natureza naturante do mundo no *a priori* existencial.

Neste âmbito, o filósofo António Pedro Pita (1999) contextualiza a noção Dufrenniana de ‘objecto estético’ no ‘objecto real’, enquanto expansão da verdade: “o belo é o signo do verdadeiro, nada é verdadeiro senão o belo. Em seguida, o objecto estético assume esta função original da verdade, que é de preceder o real para o esclarecer, e não para o repetir” (PITA, 1999, p.213). A noção de criação expressa-se no próprio acto de esclarecimento do ‘real’, uma experiência do mundo que “queira *saber o mundo* mais do que usá-lo ou dominá-lo” (PITA, 1999, p.213). Neste contexto, o ‘real’ consubstancia-se no *a priori* da verdade e no seu encontro com o homem, no acto de desvelamento da sua natureza constituinte, poderemos dizer, *autopoiética* do mundo.

Por este motivo, no pensamento Dufrenniano, a ordem humana não se constitui através de um processo de destruição/oposição da ordem natural do mundo. É no encontro com o real natural que o sujeito, equipado de um saber imemorial (*a priori*), traz ao mundo o acto - o verbo, tal como o mundo naturante o traz a si, humano. O homem reconhece-se no mundo, num ‘acto de percepção’ que converte em ‘acto de experiência’ o mundo, e o mundo reconhece-se no homem, através do acto de desvelamento do próprio mundo.

O homem é o corpo que traz ao mundo o mundo e o acto pelo qual ele é corpo é o reconhecimento do mundo no homem. Por isso, o mundo de Dufrenne é sempre um mundo humanizado, um mundo que existe no encontro, na experiência, na vivência daqueles que o habitam. É através deste encontro que se operam “as condições de possibilidade para o pensamento teórico, científico, técnico” (PITA, 1999, p.225).

Na obra ‘Fenomenologia da Experiência Estética’ Dufrenne (1973) articula os conceitos ‘cosmológico’ e ‘existencial’. A relação com a filosofia Kantiana mantém-se (a concepção do espaço e do tempo enquanto condições de possibilidade dos fenómenos), contudo, demarca-se desta formulação no encontro singular do ser humano com a natureza.

“It is no longer a question of a Kantian impersonal subject who sustains *a priori* which are themselves impersonal and thus objects of rational knowledge. Rather, we have to do with a concrete person who is no longer related to the impersonal world of objective experience but to his own world-into which others penetrate only by communicating with him. The *a priori* expresses the absolute position of a subject confronted with things, and it expresses the way in which he intends, experiences, and transforms them” (DUFRENNE, 1973, p.448).

A subjectividade da experiência pessoal entre o homem e o mundo advém de uma relação *a priori* transcendental, contudo, a razão pura Kantiana, enquanto condição prévia desta experiência, dá lugar ao *a priori* cosmológico e existencial Dufrenniano. Trata-se de uma condição dupla, na qual, uma não assume primazia sobre a outra: “If affective quality as an *a priori* is both cosmological and existential, and neither of these two aspects possesses the primacy or initiative with regard to the other, this quality must be grasped as anterior to the specification of these aspects” (DUFRENNE, 1973, p.454). Por outro lado, o *a priori* cosmológico e existencial anuncia-se através da experiência pessoal do sentir. Entramos no âmbito da qualidade afectiva enquanto princípio da experiência estética:

“Affective quality not only constitutes the world of the work - which is the world of the creator - it also bears on the real. As a result, the identity between the cosmological and existential does not merely designate the status of the aesthetic world. It poses, with regard to aesthetic experience, the problem of being, that is, the problem of the possibility of an affective meaning which the artist or spectator discovers, expresses, and yet does not found” (DUFRENNE, 1973, p.456).

No contexto deste artigo, sugerimos um olhar transversal entre Mikel Dufrenne e Gaston Bachelard, através da interligação entre a dialéctica do universo ‘cosmológico e existencial’ Dufrenniano e os conceitos ‘forma e matéria’ Bachelardianos<sup>9</sup>.

Em ambos os casos, a relação entre o ‘sujeito’ e o ‘objecto’ é desvelada através da anunciação do fenómeno, no sentido do verbo - aparecer, que não se efectiva na supremacia de um em relação ao outro, mas na dependência profunda e absoluta no outro.

Em Bachelard (1990), a forma não está em contradição com a matéria pois a matéria é o princípio activo que altera a forma. São as transacções entre as matérias que definem ambas matéria e forma como devir. Neste contexto, tal como a matéria sai das prisões da forma, o acto de esculpir não poderá estar limitado a acções de adição ou de subtracção. A própria desconstrução do espaço (inerente ao acto de esculpir) tem possível tradução a partir do gesto ínfimo, como por exemplo a voz ou da respiração. “A matéria trabalhada, a matéria em trabalho, as matérias captadas na própria acção da sua mistura, tudo são lições de intimidade” (BACHELARD, 1990, p.26).

As formas diluem assim qualquer rigidez historicamente edificada; traduzem-se como conteúdo em acção, as formas são a própria matéria-devir, acentuam o profundo e o oculto, num caminho racionalmente difícil de desvelar.

Trata-se do ‘correlato irreductível’ da natureza naturante do mundo com o humano. A ‘Matéria’ e ‘Forma’ Bachelardianas, (o interior e o exterior) são uma articulação, não uma oposição. No pensamento Dufrenniano a questão interliga-se profundamente e complexifica-se, ao se alocar o universo ‘cosmológico’ e ‘existencial’ à condição *a priori* que se efectiva na relação entre o homem e a natureza naturante do mundo.

A ‘natureza naturante’ Dufrenniana dá lugar à ‘forma formante’ Bachelardiana, uma forma impermanente e que advém da natureza constituinte da matéria. A matéria (viva e inanimada) é o elemento que, no seu aparecer, se anuncia na Natureza, e da qual, o homem é ser constituído e constituinte.

No contexto da física contemporânea, a análise espectral evidencia este facto: os átomos que nos constituem são constituintes (articulam-se entre si, criando matérias em devir); contudo estes átomos detectados (tornados visíveis) pela análise espectral, são os mesmos na terra ou no cosmos, no universo infinitamente grande e no ínfimo que aprofunda. A matéria detectada pela análise espectral é uma matéria que brilha, que cintila, absorve e irradia, interage com a luz, fala uma linguagem comum (a linguagem da luz) que nos permite identificar a sua presença.

Contudo, a matéria que fala a língua da luz e da qual devêm as estrelas, a terra e os homens, não é senão um resquício do universo, um indício da ‘matéria negra’<sup>10</sup>. A ‘matéria negra’ (ou escura) é uma invisibilidade muito mais profunda pois já não se trata apenas das delimitações do olho humano e posterior possibilidade de inferir a matéria através da análise espectral ou de instrumentos, de ‘próteses’ do nosso olhar que estendem a gama da nossa visão. Trata-se, actualmente, do mistério da astrofísica, que se expressa, não através da linguagem da luz, mas das

---

<sup>9</sup> Para aprofundamento do tema, propomos a leitura da obra: BACHELARD, Gaston, *O Materialismo Racional*. tradução João Gama. Lisboa: Edições 70, 1990 (1953 ed. Original), na qual o filósofo desenvolve uma formulação filosófica a partir das descobertas científicas modernas da área da química e da física.

<sup>10</sup> Neste contexto, o termo ‘matéria negra’ poderá levar muitas vezes à inferência incorrecta de que esta matéria é negra, quando, do ponto de vista científico, a matéria de cor negra é visível pois interage com a luz (absorve o espectro de radiação visível). Contudo, a ‘matéria negra’, não interage com a luz (não a absorve, nem a reflecte). A luz ‘passa’ por ela, por outras palavras, a luz é transmitida por esta matéria como se nada lá existisse (os comprimentos de onda, a velocidade da luz mantêm-se, ao atravessar a ‘matéria negra’). Por isso, a inferência da sua existência é feita através da gravidade. “A matéria negra não tem outra forma de expressão e de relação com o mundo senão a gravitação, que é tão só a atracção da matéria pela matéria. É nisso que ela é matéria de parte inteira. Descobrimos a sua presença analisando o movimento dos objectos brilhantes (estrelas ou galáxias) que ela tem no seu regaço, estrelas nas galáxias e galáxias nas aglomerações de estrelas. A sua existência é necessária para explicar o movimento e a captividade da matéria que brilha, mas ignora-se a sua natureza e a sua composição.” (CASSE, 2001, p.22)

forças de gravitação: “a chamada matéria escura (...) as experiências demonstram que a única maneira de explicar as forças de gravitação e a evolução do universo – a atracção entre objectos diferentes – é assumindo que a massa do universo é dez vezes maior do que aquilo que observamos” (CHUDNOVSKY, 2009, p.53).

Tal significa que há substâncias, as quais não conseguimos ver, mas que existem no Universo e que o constituem profundamente. De acordo com o modelo cosmológico vigente, a ‘matéria negra’, em conjunto com a ‘energia escura’, constitui-se como a grande percentagem do universo.

A ‘matéria negra’ não confere uma análise espectral, não fala a língua da luz. Não é sequer o negro da matéria que absorve a radiação visível, pois a ‘matéria negra’ não se deixa analisar quimicamente. Poderemos talvez dizer: trata-se da negritude da negritude. A sua presença infere-se a partir dos efeitos gravitacionais sobre a matéria visível, efeitos sobre estrelas e galáxias. A matéria negra habita-nos através do registo da sua acção.

“Dark matter is not visible, although its presence and distribution is found indirectly through its effects. Dark matter can act like a magnifying glass, bending and distorting light from galaxies and clusters behind it. Astronomers can use this effect called gravitational lensing to infer the presence of dark matter in massive galaxy clusters.” (NASA, 2012)

A energia escura também é inferida através do registo da sua acção. Até aos finais do século XX, pensava-se que a expansão do universo estava a abrandar sucessivamente devido aos efeitos da força da gravidade (a força que aproxima os corpos). No entanto, em 1998, observações oriundas do telescópio Hubble mostraram que supernovas muito distantes estavam a expandir mais devagar do que o universo que conhecemos hoje (Não esquecer que olhar as estrelas é aceder ao passado. A título de exemplo, a luz do Sol demora 8 minutos a chegar à Terra. (RUMBURG, 2012)). Tal levou à seguinte inferência: a expansão do universo não está a desacelerar, mas sim a acelerar sucessivamente. Há uma força misteriosa, invisível aos nossos olhos, que acelera a expansão do universo. Não a vemos, mas deduzimos a sua presença através da observação dos seus efeitos.

Hoje, em pleno século XXI, floresce a ciência da luz e da escuridão. Por agora, do ponto de vista científico e epistemológico, e no contexto deste artigo, debruçamo-nos na matéria visível e atómicamente luminosa que nos constitui, matéria viva e inanimada, rara e fotossensível. Contudo do ponto de vista da escultura, deixamos em aberto um espaço para a possibilidade da natureza constituinte da ‘matéria negra’ integrar a nossa própria natureza (retomando a óptica Dufrenniana e Bachelardiana: trata-se da invisibilidade enquanto fonte do visível), pois uma natureza à qual não conseguimos aceder e visualizar, não significa que ela mesma não nos constitua.

“Perhaps absolute knowledge lies in the realization that there is no absoluteness in knowledge, but that there is, rather, a will to the absolute in man - a will attested precisely in the deep concern for the aesthetic which we find in the spectator as well as in the artist. Perhaps the last word is that there is no last word” (DUFRENNE, 1973, p.556).

As limitações do nosso saber, os limites de visibilidade da matéria, consubstanciam-se na consciencialização de que não existem absolutos, mas apenas o devir constituinte do mundo e do homem, daquele que se reconhece no mundo através do acto de desvelamento - no sentido do verbo - aparecer - do próprio mundo, no acto pelo qual o homem é corpo e traz ao mundo o mundo.

## Referências:

- BACHELARD, G. *A Poética do Espaço*. tradução do francês para português por Antônio de Pádua Danesi. São Paulo: editora Martins Fontes, 1989a (1957 ed. original);
- BACHELARD, G. *O Materialismo Racional*. tradução do francês para português por João Gama. Lisboa: Edições 70, 1990 (1953 ed. Original);
- BLANCHÉ, R. *A ciência actual e o racionalismo*. tradução do francês para português por Maria José Andrade. Lisboa: Rés Editora, 1983 (1967 ed. original);
- CASSE, M. *Geneologia da Matéria: Retorno às origens celestes dos elementos*. tradução do francês para o português por Maria Ludovina Figueiredo. Lisboa: divisão editorial Instituto Piaget, 2001 (2000 edição original);
- CHUDNOVSKY, E. *Por cima de uma nuvem de electrões*. In: PUNSET, E. *Frente a Frente com a vida, a mente e o universo*. tradução do inglês para português por João Pedro George. Alfragide: Editora Dom Quixote, 2009 (2004 ed. original);
- DE MARIA, W. *The lightning field: Some facts, Notes, Data, Information, Statistics and Statements (1980)*, In: *Theories and Documents of Contemporary Art, A sourcebook of artist writings*. London, Los Angeles, California: University of California press, 2012;
- DUFRENNE, M., *A Estética e Ciências da Arte - A Arte e a Ciência da Arte nos Nossos Dias - 1ª Parte*. tradução do francês para português Alberto Bravo. Amadora: Livraria Bertrand, 1982 (1976 ed. original);
- DUFRENNE, M. *A Estética e Ciências da Arte - O Estudo Actual dos Principais Problemas Estéticos e das Diferentes Artes - 2ª Parte*. tradução do francês para português por Alberto Bravo. Amadora: Libraria Bertrand, 1982 (1976 ed. original);
- DUFRENNE, M. *The Phenomenology of Aesthetic Experience*. tradução do francês para inglês por Edward S. Casey. Evanston, United States of America: Northwestern University Press, 1973 (1953 ed. original);
- GLASSHOW, S.L. *Estamos a metade do caminho*. IN: PUNSET, E. *Frente a Frente com a vida, a mente e o universo*. tradução João Pedro George. Alfragide: Editora Dom Quixote, 2009 (2004 ed. original);
- KOSUTH, J. *Letter to Lucy R. Lippard and John Chandler Concerning the Article 'The Dematerialization of Art' (1968)*. In: *Theories and Documents of Contemporary Art, A sourcebook of artist writings*. London, Los Angeles, California: University of California press, 2012;
- KRAUSS, R. *Caminhos da Escultura Moderna*. tradução do inglês para o português por Julio Fisher. São Paulo: editora Martins Fontes, 2001 (1977 ed. original);
- KRAUSS, R. *Sculpture in the Expanded Field*. In: *Revista October, vol.8*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1978;
- LEWITT, S. *Paragraphs on Conceptual Art (1967)*. In: *Theories and Documents of Contemporary Art, A sourcebook of artist writings*. London, Los Angeles, California: University of California press, 2012;
- LONG, R. *Five, Six, Pick Up Sticks / Seven, Eight, Lay Them Straight (1980)*, In: *Theories and Documents of Contemporary Art, A sourcebook of artist writings*, London, Los Angeles, California: University of California press, 2012;
- MOSZYNSKA, A. *Sculpture Now*. United Kingdom, London: Thames & Hudson, 2013;
- PITA, A.P. *A experiência estética como experiência do mundo - A estética segundo Mikel Dufrenne*. Porto: Editora Campo das Letras, 1999;

PUNSET, E. *Frente a Frente com a vida, a mente e o universo*. tradução do inglês para português por João Pedro George. Alfragide: Editora Dom Quixote, 2009 (2004 ed. original);

TAVARES, G.M. *Atlas do Corpo e da Imaginação: Teoria, Fragmentos e Imagens*. Lisboa: Editorial Caminho, 2013;

TURRELL, J. *Mapping Spaces* (1987), In: *Theories and Documents of Contemporary Art, A sourcebook of artist writings*. London, Los Angeles, California: University of California press, 2012.

### **Publicações Online:**

*Dark Matter Core Defies Explanation*, NASA science astrophysics (2012). [nasa.gov](http://nasa.gov), NASA. Disponível em: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/science/dark-matter-core.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/science/dark-matter-core.html). Acesso a 15 de Janeiro 2017;

*Green Light Corridor (1970)*'. Disponível em: <https://www.guggenheim.org/artwork/3166>. Acesso a 20 de Junho de 2017.

LIPARD, Lucy, CHANDLER, John, *The Dematerialization of Art*. Disponível em:

<http://cast.b-ap.net/wp-content/uploads/sites/8/2011/09/lippard-theDematerializationofArt.pdf>. Acesso a 20 de Setembro de 2017;

RUMBURG, J. *Solar Storm and Space Weather FAQs – NASA*. [nasa.gov](http://nasa.gov) (2012). Disponível em: [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/sunearth/spaceweather/index.html#.VL-5u0esWcI](http://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/spaceweather/index.html#.VL-5u0esWcI). Acesso a 15 de Janeiro 2017;

*The golden calf (1994-2004)*'. Disponível em: <https://vimeo.com/139872619>. Acesso a 20 de Junho de 2017;

TURRELL, J. *Roden Crater* (1960- ). Disponível em: <http://rodencrater.com/>. Acesso a 15 de Janeiro de 2017.