

---

Recebido: 1-03-2019 | Aprovado: 12-01-2020 | DOI: <https://doi.org/10.23882/MJ2024>

## A fotografia e os mistérios do Universo Photography and the mysteries of the Universe

**Fábio d'Abadia de Sousa**, Universidade Federal do Tocantins, Brasil ([dabadia@mail.uft.edu.br](mailto:dabadia@mail.uft.edu.br))

**Francisco Baptista Gil**, Universidade do Algarve, Portugal ([fgil@ualg.pt](mailto:fgil@ualg.pt))

**Resumo:** Ciência e arte, aparentemente, estariam em lados opostos do espectro do conhecimento humano. Um olhar mais atento, no entanto, revela uma relação de maior proximidade do que de afastamento. A fotografia é uma das áreas que permite apontarmos que a fronteira entre estes dois campos de estudo é menos evidente do que se imagina. É esta discussão que promovemos neste texto, ao analisarmos o uso de fotografias na busca pela ampliação do conhecimento humano sobre o Universo.

**Palavras-Chave:** arte, fotografia, universo

**Abstract:** Science and arts, apparently, would be in opposite sides of the spectrum of the human knowledge. A closer look, however, reveals a relationship of more proximity than detachment. Photography is one of the areas that allows to point that the boundaries between this two fields of knowledge are less evident than we can imagine. That is discussion we make in this text, by analyzing the use of photography in the search of the expansion of the human knowledge about the Universe.

**Keywords:** art, photography, universe

A cada dia o olho humano consegue descortinar um pouco mais longe a vastidão do Universo. Isso tem sido possível, em parte, pelo uso de câmaras fotográficas de milhares de megapixel acopladas a potentes telescópios, tanto na superfície quanto na órbita da Terra. Assim, as fronteiras do conhecimento humano sobre as estrelas vão se ampliando. Por meio de imagens fotográficas, os cientistas começam a ver e a decifrar incontáveis galáxias a milhares de anos-luz, nebulosas, cometas, planetas, luas, asteróides, pulsares, quasares e outros corpos celestes surpreendentes.

E quando é que se pode dizer que a arte entra em cena? Quando a apreciação se faz pela emoção, pelo deslumbramento, pela intuição, pelo assombro, pelo êxtase. Enfim, quando prevalece a apreciação estética em detrimento da busca por explicações lógicas e, meticulosamente, racionalizadas.

Astrónomos da NASA – a agência espacial norte-americana – conforme informações divulgadas no seu sítio de notícias, decidiram, em 1996, fazer uma experiência diferente do que estavam acostumados: eles apontaram o telescópio Hubble para uma minúscula região do espaço totalmente escura e que parecia completamente vazia de qualquer corpo celeste. Havia o risco de que a imagem captada nesta região resultasse completamente escura. No entanto, os astrónomos arriscaram e direcionaram as poderosas lentes do Hubble para esta região durante 10 dias. Quando as imagens começaram a chegar, os cientistas ficaram chocados. Daquele pontinho escuro no universo pode-se verificar a presença de pelo menos três mil galáxias, cada uma com centenas de milhares de estrelas.

Alguns anos mais tarde, em 2003, os astrónomos fizeram uma experiência semelhante: eles abriram o obturador do Hubble para uma outra região minúscula totalmente escura, na região da Constelação de Orion. Depois de um tempo de exposição de 11 dias, as câmaras fotográficas do Hubble captaram mais de 10 mil galáxias. Esta experiência foi chamada de *Ultra Deep Field* e foi responsável pela captação de imagens que representaram a distância mais longa que os olhos humanos puderam alcançar. Mas a experiência continua sendo aperfeiçoada e foi rebatizada *Extreme Deep Field*, porque os astrónomos continuam apon-

tando as lentes do Hubble e suas potentes câmaras fotográficas para distâncias ainda maiores. Uma legenda de uma das fotos, que é uma junção de várias imagens de galáxias distantes, feita recentemente compara o trabalho do astrónomo ao de um fotógrafo:

Like photographers assembling a portfolio of best shots, astronomers have assembled a new, improved portrait of mankind's deepest-ever view of the universe. (Como fotógrafos que escolhem as melhores imagens, astrónomos confeccionaram um novo e melhorado retrato da vista mais longínqua feita pela humanidade até hoje). (NASA, 2018) (Tradução nossa).

As buscas por galáxias cada vez mais distantes têm sido possível, em parte, graças à invenção da fotografia. Oficialmente, a fotografia foi inventada em França, em 1839, por Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851), mas hoje sabe-se que se trata de uma invenção múltipla e que teve a contribuição de várias pessoas em diversos lugares, inclusive no Brasil, com Hercules Florence (1804-1879). Daguerre, por exemplo, não teria conquistado a fama de inventor da fotografia se não tivesse aproveitado parte das experiências de Josphé Nicéphore Niépce (1765-1833), este, sim, autor da primeira imagem fotográfica, em 1822 (a primeira imagem de Niépce que realmente ficou guardada é de 1826), que se tem notícia na história humana.

Desde a sua invenção, a fotografia sempre teve o seu carácter artístico questionado. Julgada, inicialmente, a partir do ponto de vista artístico de quem contemplava pinturas, a fotografia era vista como uma aberração resultante de engenhocas e misturas químicas popularizadas a partir da Revolução Industrial. Mas o passar dos anos demonstrou que o que prevalece numa fotografia é o olhar humano por trás do visor robótico e não a tecnologia nas suas infinitas possibilidades. Além disso, o espaço reivindicado pela fotografia no mundo das artes vai além da representação de uma pintura. A fotografia é uma arte cuja ambição maior talvez seja apenas congelar um instante. Isso não é pouco, uma boa fotografia transforma um instante em eternidade e abre um portal para a imaginação em relação ao que vem antes e ao que vem depois

e ao que está aquém e além da fatia da realidade congelada. Mais do que captar o visível, a fotografia instiga a nossa criatividade para o “invisível”.

Conforme explicam Janson e Janson (1996), a arte é também uma forma de comunicação das concepções que temos das coisas através de procedimentos que não podem ser expressos de outra forma. Assim, quando afirmamos que uma imagem vale por mil palavras, estamos a comunicar o valor descritivo da imagem, mas, principalmente, o seu valor simbólico:

Na arte, assim como na linguagem, o homem é, sobretudo, um inventor de símbolos que transmitem ideias complexas sob novas formas. Temos de pensar na arte, não em termos de prosa do cotidiano, mas como poesia, que é livre para reestruturar o vocabulário e a sintaxe convencionais, a fim de expressar significados e estados mentais novos, muitas vezes múltiplos. Da mesma forma, uma pintura sugere muito mais do que afirma. E, como no poema, o valor da arte encontra-se igualmente naquilo que ela diz, e como diz (Janson & Janson, 1996, p. 6).

Além da polémica em ser considerada arte ou não, a fotografia sofre de outro dilema: seria ela capaz de captar fielmente a realidade? Se no primeiro caso a questão ficou para os artistas resolverem (e ainda não se chegou a um consenso e talvez nunca se chegue), na segunda situação, também, ainda estamos longe de alcançar uma unanimidade, apesar de raramente se ver cientistas que trabalham com fotografia interromperem suas atividades para questionar a capacidade de uma imagem fotográfica de mostrar a realidade. Mas eles nem precisam fazer isso, estudiosos da fotografia, no entanto, estão quase sempre a apontar motivos que nos levam a duvidar da capacidade da fotografia mostrar a realidade.

De acordo com Flusser, a influência da fotografia nos mais variados setores da vida humana tem sido subestimada. “O aparelho fotográfico, enquanto protótipo, é o patriarca de todos os aparelhos. Portanto, o aparelho fotográfico é a fonte da robotização da vida em todos os seus aspetos, des-

de os gestos exteriorizados ao mais íntimo dos pensamentos, desejos e sentimentos” (Flusser, 2002, p.67). Susan Sontag (2004) também chama a atenção para o caráter ainda enigmático da fotografia na nossa sociedade. “As fotos são, talvez, os mais misteriosos de todos os objetos que compõem e adensam o ambiente que identificamos como moderno” (Sontag, 2004, p.14).

A imagem, pela sua onipresença na contemporaneidade, participa ativamente, segundo observam Rahde e Cauduro (2005), das criações artísticas, sejam elas literárias, poéticas, musicais, plásticas ou gráficas. “Estas criações são representadas por imagens, sejam elas metafóricas, puramente visuais, simulações – mas, todas elas, fruto do imaginário” (Rahde & Cauduro, 2005, p.196). Conforme nos chama a atenção Wolff (2005, p.18), seja onde for que exista humanidade, mesmo a mais primitiva, entre as crianças ou na pré-história, existe a imagem. Em todos os lugares, sempre encontramos, figuras, desenhos, gravuras, afrescos, estátuas, colossos, bustos, ídolos, fotografias, etc. A utilização de imagens é, segundo explica Wolff (2005), uma das características marcantes do Homem:

Chegamos a crer que o homem se caracteriza pelas ferramentas; sabemos hoje que isso é falso, pois certas espécies de animais *também* utilizam ferramentas. Diz-se frequentemente que o homem se caracteriza pela linguagem, e isso sem dúvida é verdade: o homem é mesmo um animal falante. Mas *também* podemos dizer que o homem se caracteriza pelas imagens. (Wolff, 2005, p.18 e 19).

Mas esta familiaridade com as imagens não significa que elas formariam uma espécie de linguagem universal, a qual todos nós estaríamos habilitados a lê-las de uma forma semelhante. Para Dantas (1979), as imagens formam uma cadeia instável, sujeita a inúmeras modificações e percepções. “Na leitura moderna das imagens, os estudiosos voltaram-se para aspetos até então ainda não aventados na sua relação com a imagem. Hoje sabe-se que a dinâmica das imagens constrói o espaço, assim como o texto constrói a sua própria teoria” (Dantas, 1979, p.21).

Já para Santaella e Nöth (2001), as imagens são signos e, como tal, são mediações entre o Homem e o mundo. “Todas as modalidades de signos, inclusive as imagens, têm o propósito e a função de representar e interpretar a realidade, mas ao fazê-lo, inevitavelmente interpõem-se entre o homem e o mundo” (Santaella & Nöth, 2001 p.131). De acordo com as explicações de Barthes (1990, p.32), toda imagem é polissêmica e pressupõe, subjacente a seus significantes, uma cadeia flutuante de significados, podendo o leitor escolher alguns e ignorar outros.

Nos últimos tempos, a fotografia tornou-se um instrumento fundamental para a observação das estrelas. Graças a ela, tanto para os cientistas quanto para os amadores, o esplendor do Universo nunca foi tão acessível. As fantásticas descobertas do telescópio Hubble, por exemplo, somente são possíveis graças a uma câmara fotográfica de milhares de megapixel acoplada ao seu visor.

É provável que os estudiosos do comportamento humano do futuro olhem para este tempo em que vivemos agora, não só como uma época de grandes contradições e paradoxos, mas também como uma época de mais interação do Homem com as artes e com a ciência, algo que se torna possível graças, principalmente, ao uso massivo de fotografias. Vivemos numa época de excesso de informação, mas também de muita alienação; uma época de excesso de “amigos”, mas também de solidão, uma época de liberalidade e permissividade, mas também de conservadorismo. Mesmo que talvez não estejamos atravessando um período mudanças radicais que permitam afirmar que vivemos uma revolução (como a industrial, por exemplo), uma coisa é certa: adotamos cada vez mais a vida virtual. E, nesta segunda vida, o ficcional parece superar o real.

Uma das características da vida virtual é o rompimento de barreiras físicas e a capacidade de acedermos instantaneamente a pessoas e informação em qualquer parte do mundo ou até mesmo fora dele, se considerarmos os potentes telescópios em órbita, bem como a estação espacial internacional, que produzem informações o tempo todo e que são acompanhadas *online* por milhares de pessoas aqui na Terra.

Antes da internet, para observar e admirar as estrelas era preciso, é claro, olhar para o céu e contar com a sorte. Hoje, para contemplar o esplendor do universo – a qualquer hora do dia ou da noite – o recomendado é olhar para a tela do seu *smartphone* ou do *notebook*, onde é possível aceder às mais deslumbrantes imagens do Universo feitas pelo Homem. Além das fotografias de intenção científica, feitas pelos supertelelescópios que ampliam a visão da humanidade sobre as fronteiras do Cosmos, estão acessíveis também as imagens dos amadores e dos astrofotógrafos. A qualquer hora e a qualquer tempo, é possível aceder a imagens deslumbrantes de noites estreladas que, mesmo numa noite sem nuvens e sem a lua, não seria possível ver. Os astrofotógrafos, das mais diversas partes do mundo, publicam diariamente nas redes sociais centenas de fotos deslumbrantes do céu visto da terra dos mais diferentes lugares.

Toda a história da ciência tem sido, conforme explica Sagan (2001, p.5), na obra clássica *Cosmos* (lançada em 1980 junto com uma série de televisão que bateu recordes de audiência em quase todo o mundo), a compreensão gradual de que os acontecimentos não ocorrem de maneira arbitrária, mas que refletem certa ordem subjacente, que pode ou não ser de inspiração divina. Na visão de Sagan, é natural supor que essa ordem se aplica não apenas às leis, mas também às condições que, na fronteira do espaço-tempo, especificam o estado inicial do Universo. Stephen Hawking, na obra *Uma Breve História do Tempo*, ironiza sobre os avanços da ciência no século XX:

Até agora, a maior parte dos cientistas têm estado demasiado ocupados com o desenvolvimento de novas teorias que descrevem \*o que\* é o Universo para fazer a pergunta \*porquê\*. Por outro lado, as pessoas que deviam perguntar \*porquê?\*, os filósofos, não foram capazes de acompanhar o avanço das teorias científicas. No século XVIII, os filósofos consideravam todo o conhecimento humano, incluindo a ciência, como campo seu e discutiam questões como: terá o Universo tido um começo? No entanto, nos séculos XIX e XX, a ciência tornou-se demasiado técnica e matemática para

os filósofos ou para qualquer outra pessoa, à exceção de alguns especialistas. Os filósofos reduziram o objetivo das suas pesquisas de tal modo que Wittgenstein, o filósofo mais famoso desde século, afirmou: «A única tarefa que resta à filosofia é a análise da linguagem». (Hawking, 1994)

A ironia de Hawking pode ser interpretada de diversas maneiras. Talvez tenha sido um desabafo de alguém que tivesse pressa por perguntas e respostas que focassem mais aquilo que realmente interessa, quais as consequências de sermos ou não a única civilização no Universo? Talvez sejamos uma sociedade que prefere não se envolver muito com questionamentos tão avassaladores. Mas, no fundo, conforme apontam experiências denominadas de *Extreme Deep Field* estamos, sim, em busca de respostas sobre nossas origens e sobre o lugar que ocupamos no Universo. Ciências e artes unidas têm a mesma intuição: as respostas estão nas estrelas, assim como que acreditava Carl Sagan (2001, p.5): Uma galáxia compõe-se de gás, poeira e estrelas – bilhões de estrelas. Cada estrela pode ser um sol para alguém. Numa galáxia existem estrelas, mundos e, talvez, uma proliferação de formas de vida, seres inteligentes e civilizações navegadoras do espaço.

Sagan (2001) explica porque sempre olhou para o céu com tanto interesse. Talvez porque, segundo ele, lá esteja a resposta para as perguntas mais essenciais:

Toda a vida me tenho interrogado sobre a possibilidade da existência de vida fora da Terra. Como seria? De que seria feita? No nosso planeta, todas as coisas vivas são construídas a partir de moléculas orgânicas – microscópicas arquiteturas complexas em que o átomo de carbono tem o principal papel. Tempos houve em que a Terra era estéril e absolutamente desolada. Agora, o nosso mundo transborda de vida. Como é que isto aconteceu? Como é que, na ausência de organismos, se puderam formar moléculas orgânicas baseadas no carbono? Como é que surgiram os primeiros seres vivos? Como é que a vida evoluiu de maneira a pro-

duzir seres tão elaborados e complexos como nós, que somos capazes de explorar o mistério das nossas próprias origens? (Sagan, p.24).

Sagan parecia muito determinado a descobrir os mistérios do Cosmos, principalmente se há vida fora do nosso planeta. Depois de Sagan, parece que se fez um grande silêncio dos cientistas em relação a este assunto:

Existem inúmeros planetas que talvez girem à volta de outros sóis, existirá vida também? Será a vida extraterrestre, se existir, baseada nas mesmas moléculas orgânicas que a vida na Terra? Será que os seres de outros mundos têm a mesma aparência que os terrestres? Ou serão totalmente diferentes – outras adaptações a outros ambientes? Que mais é possível? A natureza da vida na Terra e a busca da vida algures no exterior são dois lados da mesma pergunta – quem somos nós? (Sagan, p.24).

Para Sagan, nenhum assunto deveria ser tabu na área da ciência, pois, para ele, é exatamente a liberdade de investigação que gera a ciência:

É à liberdade de investigação que a ciência se consagra: qualquer hipótese, por mais estranha que pareça, merece ser considerada pelo seu mérito. A supressão de ideias incômodas pode ser comum na religião, mas não é o caminho para a sabedoria, não tem lugar no esforço desenvolvido pela ciência. Não sabemos de antemão quem irá descobrir novos aspetos fundamentais. (Sagan, p.91)

A importância da fotografia para a ampliação do conhecimento humano sobre o Universo é explicada por Sagan (2001, p.139) quando ele discorre sobre os vários equipamentos Voyager 2 (uma das duas naves pioneiras lançada em 1977 e que levava duas câmaras fotográficas), “destinada a errar para sempre no grande oceano das estrelas”:

Como chegou até nós uma foto proveniente do sistema solar exterior? A luz do Sol ilumina Europa, em órbita à volta de Júpiter; depois, ela é refletida para o espaço, onde alguns dos

seus raios atingem as câmaras de vídeo da Voyager, aí formando-se uma imagem. Esta imagem é lida pelos computadores da Voyager e seguidamente emitida, através de uma imensa distância de 500 milhões de quilómetros, até um radiotelescópio na Terra. Existe um telescópio destes em Espanha, outro no deserto de Mojave, na Califórnia do Sul, e um terceiro na Austrália (nessa manhã de 9 de julho de 1979 era precisamente a da Austrália que estava apontada para Júpiter e Europa). Esse telescópio da Austrália transmite então a informação, através de um satélite de comunicações na órbita terrestre, para a Califórnia do Sul onde, finalmente, um conjunto de torres de retransmissão por micro-ondas a transmite para um computador do Jet Propulsion Laboratory, onde os dados serão tratados. Esta imagem, praticamente idêntica às imagens que são enviadas por telex aos jornais, é composta por cerca de 1 milhão de pontos individuais, cada um num tom diferente de cinza, de tal modo finos e próximos uns dos outros que, a uma certa distância, constituem uma foto em que não os podemos distinguir. Só se nos apresenta o seu efeito de conjunto. A informação oriunda da nave espacial especifica o grau de luz ou de sombra de cada ponto. Depois de tratada essa informação, os pontos são registados num disco magnético (algo semelhante a um disco musical). Existem cerca de 18 mil fotos do sistema de Júpiter tiradas pela Voyager 1 e conservadas em discos magnéticos e outras tantas tiradas pela Voyager 2. E, no final do processo, o produto acabado de toda esta impressionante cadeia de transmissões é uma fina folha de papel brilhante na qual, neste caso, podemos descobrir as maravilhas de Europa, registadas, tratadas e examinadas pela primeira vez na história da humanidade no dia 9 de julho de 1979 (p.150 e 151).

Ao distinguir a linguagem lógica da linguagem poética, ou seja, a prosa da poesia, Dufrenne (1972, p.148) conclui que, na primeira, o signo torna-se a coisa; na segunda, que é manifestada na arte, a coi-

sa torna-se signo. Segundo este autor, a natureza exprime-se pelas duas maneiras. “Em ambos os casos, a linguagem coloca-nos na presença da própria coisa, ora como elemento do sistema das coisas, ora como testemunha da natureza”. Este pensamento, na visão de Dufrenne pode ser estendido a todas as formas de arte:

Em todo o caso, é na mesma virtude de expressividade que a linguagem funda sua racionalidade – o seu poder de exprimir o lógico –, e sua poeticidade – o seu poder de exprimir a força do aparecer. Em ambos os casos, a linguagem coloca-nos na presença da própria coisa, ora como elemento do sistema das coisas, ora como testemunha da Natureza (Dufrenne, 1972, p.148).

Este pensamento aplica-se com exatidão à fotografia, em especial à fotografia do Cosmos, que nos coloca na presença da própria coisa e que nos permite contemplar as suas aparências. Um dos casos emblemáticos e que nos ajudam a compreender o carácter duplo da fotografia, tanto como linguagem quanto como aparência, é uma imagem da Terra (Sagan, 2001) feita pela nave Voyager 1, há 29 anos. Nessa imagem, o nosso planeta é mostrado como um minúsculo ponto, quase imperceptível, na imensidão do Cosmos. É quase impossível não ser tocado pela realidade, talvez chocante, colocada na nossa frente pela fotografia que nos dá uma percepção clara do quanto somos pequenos quando confrontados com grandeza do espaço sideral. Ao mesmo tempo, a imagem feita pela Voyager mostra-nos como parte integrante do Universo infinito e misterioso. Somos minúsculos, sim, mas fazemos parte de algo absolutamente gigantesco e esplendoroso. O carácter frio e científico da imagem parece despertar todo um lado artístico, ao qual recorreremos para tentar assimilar uma informação, que teoricamente já sabemos, mas que nos deixa, no mínimo, desconcertados e reflexivos ao nos defrontarmos com uma fotografia que simplesmente mostra a realidade nua e crua da nossa humilde posição entre as estrelas.

O fascínio de Sagan pela missão Voyager era imenso. Cada fotografia que revelava algum detalhe novo era comemorada por ele. É provável que ele tivesse

esperança, ainda no seu tempo de vida, de ter alguma informação mais concreta sobre a existência de vida em outros mundos:

Algumas estrelas podem estar rodeadas por milhões de pequenos mundos rochosos e sem vida, sistemas planetários que gelaram durante uma fase inicial da sua evolução. Talvez muitas estrelas tenham sistemas planetários semelhantes ao nosso: na periferia, grandes planetas rodeados por anéis gasosos, e luas geladas e, mais perto do centro, pequenos mundos quentes, azuis-esbranquiçados, cobertos de nuvens. Em alguns pode ter-se desenvolvido a vida inteligente, refazendo a superfície planetária num empreendimento maciço de construção. São estes os nossos irmãos e irmãs do cosmos. Serão muito diferentes de nós? Qual é a sua forma, a sua bioquímica, a sua neurobiologia, a sua história, a sua política, a sua ciência, a sua tecnologia, a sua arte, a sua religião, a sua filosofia? Talvez que um dia venhamos a conhecer (Sagan, 2001, p.5).

O espaço sideral é grande demais para abrigar um único planeta com vida, conforme conjecturava Sagan. Diante dos números gigantesco de galáxias, estrelas, buracos negros, quasares, planetas e luas, Sagan perguntava:

Perante números tão esmagadores, que probabilidade há de apenas uma única estrela comum, o Sol, ser acompanhada por um planeta habitado? Por que seríamos nós, aconchegados num canto esquecido do cosmos,

tão afortunados? A mim parece-me mais provável que o universo esteja transbordante de vida. Mas nós, homens, ainda não sabemos. (Sagan, 2001, p.7)

Pode ser que continuemos ainda por muito tempo sem saber se há outras vidas fora do nosso planeta. Talvez até nunca cheguemos a saber. O importante é que não deixemos de procurar, pois nesta busca, mesmo que nunca encontremos outras formas de vida, pelo menos, saberemos mais sobre o Cosmos, que tanto fascinava Sagan, e do qual fazemos parte também. É interessante ressaltar que no dia em que fez a primeira fotografia da história humana, Niépce, em 1822 (ou 1826, conforme defendem alguns), há quase 200 anos, na pequena cidade francesa de Chalons-sur-Soane, de certa forma contribuiu para as descobertas feitas pelos potentes telescópios na Terra e em sua órbita.

A invenção da fotografia possibilitou uma situação exemplar de ligação entre a arte e a ciência. Entre o passado e futuro. Niépce era um cientista e Daguerre um artista. Tanto a contribuição de um como a do outro foi fundamental para que a fotografia existisse. E a existência da fotografia foi o que permitiu que pudéssemos ver hoje galáxias que estão a milhões e milhões de anos-luz da Terra. Este é um feito científico tão excepcional que é impossível não o relacionar com a arte. É um feito que nos permite um vislumbre da nossa essência absoluta, a nossa origem primordial, que é esse Universo gigantesco, avassaladoramente poderoso e que nós ainda não temos a noção do quanto ele é esplendoroso!

**Referências**

- Barthes, R. (1990). *O óbvio e o obtuso*. Trad. Lea Novaes. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Dantas, J.M. (1979). *Imagem poética, linguagens, modernidade*. São Paulo: Difel.
- Dufrenne, M. (1972). *Estética e filosofia*. São Paulo: Perspectiva.
- Flusser, V. (2002). *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Hawking, S. W. (1998). *Uma Breve História do tempo*. Lisboa: Gradiva.
- Janson, H.W., & Janson, A.F. (1996). *Iniciação à História da Arte*. São Paulo: Martins Fontes.
- NASA (2018). Hubble Goes to the eXtreme to Assemble Farthest-Ever View of the Universe. Retrieved from [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/science/xdf.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/science/xdf.html)
- Rahde, M.B.F., & Cauduro, F.V. (2005). Algumas características das imagens contemporâneas. *Revista Fronteiras – estudos midiáticos*. 7(3), 195-205. Retrieved from <http://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/6392>
- Sagan, C. (1991). *Cosmos*. Lisboa: Gradiva.
- Santaella, L., & Nöth, W. (2001). *Imagem – Cognição, semiótica, mídia*. São Paulo: Iluminuras.
- Sontag, S. (2004). *Sobre fotografia*. Trad. Rubens Figueiredo. São Paulo: Companhia das Letras.
- Wolff, F. (2005). Por trás do espetáculo: o poder das imagens. In: Adauto Novaes (Org). *Muito além do espetáculo*. São Paulo: Editora Senac.