

## ENTRE A FICÇÃO E A CIÊNCIA: *THE GREENING OF MARS*, DE JAMES LOVELOCK E MICHAEL ALLABY<sup>1</sup>

### BETWEEN FICTION AND SCIENCE: *THE GREENING OF MARS* BY JAMES LOVELOCK AND MICHAEL ALLABY

Juliana Michelli da Silva Oliveira<sup>2</sup>

**Resumo:** O engenheiro britânico James Lovelock (1919-2022) teve uma profícua carreira científica interdisciplinar, produziu objetos técnicos e teorias que até hoje auxiliam a pesquisa de habitabilidade em outros planetas, obtendo notoriedade mundial com a hipótese Gaia. Menos conhecida é a produção ficcional do autor, que deu origem ao romance de ficção científica *hard* *The Greening of Mars*, escrito com o ensaísta Michael Allaby. Com objetivo de examinar os trânsitos entre a ciência e a ficção na constituição da obra, e a recepção desta publicação nos campos científico e literário, o presente artigo se organiza em três momentos. Inicialmente, a partir de levantamento bibliográfico em literatura especializada, discute-se o tema do livro (terraformação de Marte), o gênero literário no qual o romance se inscreve e as relações da obra com a trajetória científica de James Lovelock. Depois, realiza-se uma pesquisa exploratória da recepção do texto com base na identificação e análise de conteúdo dos excertos que mencionam *The Greening of Mars*. Por fim, elabora-se uma reflexão sobre os trânsitos entre ciência e ficção no romance de Lovelock e Allaby. Conclui-se que a ficção científica *The Greening of Mars* tornou-se uma publicação incontornável aos cientistas, os quais ainda discutem e exploram os métodos de gaiaformação por ela propostos. A obra, pioneira nos estudos de terraformação e na constituição da disciplina de engenharia planetária, constitui-se um emblemático exemplo do potencial da ficção na ampliação dos horizontes da ciência.

**Palavras-chave:** ficção científica *hard*; terraformação; gaiaformação, engenharia planetária.

**Abstract:** The British engineer James Lovelock (1919-2022) had a fruitful interdisciplinary scientific career, producing technical objects and theories that still help research on habitability on other planets, achieving worldwide notoriety with the Gaia hypothesis. Less known is the author's fictional production, which gave rise to the hard science fiction novel *The Greening of Mars*, written in partnership with the essayist Michael Allaby. Aiming to examine the transits between science and fiction in the constitution of this novel and its reception in the scientific and literary fields, I organize this article into three parts. Initially, I discuss the book's theme (terraformation of Mars) based on a bibliographical survey of specialized literature, the literary genre in which the novel is inscribed, and

<sup>1</sup> Agradecimentos: Gostaria de expressar minha gratidão aos primeiros leitores desse texto, que forneceram valiosos comentários e sugestões para o aprimoramento do manuscrito. Deixo também meus agradecimentos ao Prof. Dr. Jean-François Chassay, que gentilmente me acolheu no Centro de pesquisa sobre as teorias e práticas do imaginário (Figura), Departamento de Estudos Literários da UQAM, onde venho desenvolvendo minhas pesquisas.

<sup>2</sup> Pesquisadora associada ao Centre de recherche sur les théories et les pratiques de l'imaginaire (Figura), Departamento de Estudos Literários da Université du Québec à Montréal e professora no Centro de Estudos Latino-Americanos sobre Cultura e Comunicação da ECA-USP. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1319286312752468>. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0588-5261>. E-mail: [jumioliveira@gmail.com](mailto:jumioliveira@gmail.com).

the relations of the book with James Lovelock's scientific trajectory. Afterward, an exploratory research of the reception of the text is carried out based on the identification and content analysis of the excerpts that mention *The Greening of Mars* book. Finally, I reflect on the transitions between

science and fiction in Lovelock and Allaby's novel. I conclude by showing that *The Greening of Mars* has become a touchstone reference for many scientists, as they are still discussing and exploring the gaiaformation methods. The novel, a pioneer in Terraforming studies and the constitution of the discipline of Planetary engineering, constitutes an emblematic example of the potential of science fiction in broadening the horizons of science.

**Keywords:** hard science fiction, terraforming, gaiaformation, planetary engineering.

## Introdução

*I wrote as a storyteller and gave poetry and myth their place along with science.*  
James Lovelock

Este artigo tem por objetivo examinar as relações entre a ciência e a ficção em *The Greening of Mars* (*Esverdeamento de Marte*<sup>3</sup>), do cientista britânico James Lovelock (1919-2022) e do ensaísta Michael Allaby (1933-), publicada em 1984. A obra, inscrita no gênero de ficção científica (FC) *hard*, tem por tema a terraformação de Marte, do inglês, *terraforming*, que consiste na implantação de processos de engenharia planetária que forneçam a um corpo celeste as condições para sustentar vida (FOGG, 1995, p. 9). O livro de Lovelock e Allaby traz descrições detalhadas do planeta vermelho, das tecnologias que permitiram a habitabilidade de Marte e das condições políticas, econômicas e históricas que favoreceram o empreendimento de colonização espacial, organizadas na forma de uma narrativa que reconstitui uma viagem ao vizinho da Terra. Ainda que pouco conhecida e divulgada no Brasil, sustenta-se, neste artigo, que a obra é uma referência fundamental aos cientistas que se dedicam aos estudos de terraformação e uma peça-chave para compreender as interfecundações entre o campo ficcional e o campo científico.

Esta pesquisa compõe um projeto de maior abrangência que se consagra à investigação dos trânsitos entre ciência e ficção na constituição dos imaginários<sup>4</sup> de James Lovelock, por isso, o foco deste artigo incidirá sobre esse autor. Depois de uma fase inicial voltada ao estudo e análise de publicações científicas do inventor, na qual se constatou a importância da especulação científica e das experiências de pensamento

---

<sup>3</sup> Todas as traduções são de nossa autoria, exceto quando há indicação contrária.

<sup>4</sup> Nos termos de Gilbert Durand (2001).

(*Gedankenexperimente*)<sup>5</sup> em suas proposições (OLIVEIRA, 2023a, OLIVEIRA, 2023b), a fase atual orienta-se ao exame de sua produção ficcional.

Com isso em vista, o presente artigo se organiza em três momentos principais. Inicialmente a obra foi caracterizada em relação ao tema (terraformação), ao gênero (ficção científica *hard*) e à trajetória científica de James Lovelock, que envolve trabalhos sobre habitabilidade de outros planetas; desenvolvimento de objetos técnicos para o estudo de atmosferas extraterrestres; a hipótese e, depois, teoria Gaia; e as pesquisas dela decorrentes, como o experimento da Biosfera II. Em um segundo momento, buscou-se examinar a recepção da obra. Para isso, além do mapeamento dos relatos de Lovelock que justificam o uso da ficção na difusão de suas reflexões e especulações científicas, foram realizados os seguintes procedimentos: 1) levantamento das publicações que citam *The Greening of Mars*; 2) seleção das publicações conforme o número de citações<sup>6</sup> fornecido por ferramentas de busca, totalizando 39 obras; 3) organização das publicações conforme o campo de conhecimento no qual se inscrevem (“estudos literários”, “ciências duras” ou “outros”); 4) exame dos excertos que citam a obra ficcional de Lovelock e Allaby nas obras disponíveis à consulta (trinta publicações)<sup>7</sup>. Por fim, em um terceiro momento, refletiu-se sobre as potencialidades das interfecundações entre ficção e ciência tendo como base as análises e discussões das seções anteriores.

### **Esverdeamento do planeta vermelho: gaiaformação de Marte**

Originalmente associada à literatura de ficção científica, a noção de terraformação foi introduzida pelo escritor Jack Williamson, em *Collision Orbit*, no início dos anos 1940 (MCKAY, 1982, p. 309). Antes disso, o tema já tinha aparecido em outras obras, ainda que sem essa denominação, como é o caso de *The War of the Worlds* (1898), de H. G. Wells, que narra uma invasão alienígena da Terra motivada pela crise de recursos no planeta vermelho e *Last and First Men* (1930), romance de Olaf Stapledon, que se organiza em torno da preparação do planeta Vênus para a habitação humana

<sup>5</sup> O físico e ensaísta francês Jean-Marc Lévy-Leblond (citado por CHASSAY, 2003, p. 20-21) propõe que “um dos procedimentos heurísticos mais fecundos do pensamento da física [do século XX] (no caso de Einstein, em particular) é o recurso às *Gedankenexperimenten*, experiências de pensamento, ou, simplesmente, experimentos fictícios, nos quais o teórico imagina o desdobramento de fenômenos em um contexto experimental que geralmente é irrealizável [...] com o único propósito de testar a coerência e o interesse de seus conceitos”.

<sup>6</sup> De maneira geral, as publicações selecionadas possuem ao menos quatro citações.

<sup>7</sup> As obras consultadas encontram-se no Quadro 1.

(STABLEFORD, 2005, p. 147). Já a terraformação do planeta Marte surge pela primeira vez no romance de Arthur C. Clarke, *The Sands of Mars* (1951).

Além da ficção, a terraformação também é objeto de especulação e de estudo no campo científico. Johannes Kepler (1571-1630), em suas observações astronômicas da Lua, já dizia serem necessárias adaptações no satélite da Terra para que a vida pudesse florescer. O tema se torna mais popular a partir dos anos 1960, quando começam a ser obtidas novas informações sobre o sistema solar, notadamente sobre Marte, com as sondas Mariner e Viking – época em que James Lovelock começa a atuar no Programa de Exploração Planetária da NASA. O astrônomo Carl Sagan teria sido o responsável por trazer o tema à ciência, desenvolvendo propostas altamente especulativas sobre terraformação em Vênus (SAGAN, 1961) e também em Marte (SAGAN, 1973).

Em meados dos anos 1970, os biólogos Melvin Averner e Robert Macelroy coordenam a publicação de *On the Habitability of Mars: An Approach to Planetary Ecosynthesis*. A partir de então, ocorrem eventos científicos sobre o tema, como o 13º Encontro da Society of Engineering Science, em 1976, na Virginia, Estados Unidos, com o tema *Planetary Modeling*, e o *First Terraforming Colloquium*, em 1979, organizado por James E. Oberg, engenheiro da NASA, que deu origem em 1981 à publicação *New Earths: Transforming Other Planets for Humanity* (MCKAY, 1982, p. 309). Depois, a terraformação se difunde no meio científico e o debate reaparece com alguma regularidade em eventos, periódicos e livros de divulgação científica, até culminar no artigo “Making Mars habitable”, dos físicos Christophe McKay, Owen Toon e James Kasting, publicado na revista *Nature*, no início dos anos 1990.

Ao lado das especulações de romancistas e cientistas, o tema de terraformação também constitui interesse de empresários e entusiastas que não medem esforços para se tornarem mochileiros das galáxias. Exemplo disso é o empreendimento da Space Exploration Technologies (Space X), que previa para 2024 uma missão tripulada em direção à Marte. Seguindo a ambição de Elon Musk, fundador da empresa e declarado apreciador de ficção científica, a exploração turística e, depois, o estabelecimento de uma cidade no planeta vermelho seriam pontos de partida para uma futura civilização espacial. Excluídas as motivações do projeto colonial, que oscilam entre uma solução técnica à preservação da humanidade, uma “utopia tecnológica que alimenta o capitalismo global” (MICHAUD, 2019, p. 1) e uma descompromissada aventura multiplanetária e interestelar, Marte seria um dos mais promissores candidatos à

terraformação por conta das características similares ao nosso planeta, como o tamanho dos dias, a superfície ligeiramente menor e a presença de água – ainda que congelada. Para contornar as dificuldades do estabelecimento de colônias marcianas, os pioneiros do Starship contariam com supostos estratagemas científicos como consta na divulgação do projeto: “[o planeta] está um pouco frio, mas podemos aquecê-lo [...] podemos cultivar plantas em Marte apenas comprimindo a atmosfera”<sup>8</sup>.

Ainda que Marte seja um dos palcos mais propícios para tornar-se um clone da Terra a partir da transformação das ecosferas nativas, são inúmeros e complexos os desafios a serem enfrentados para o estabelecimento de colônias humanas, o que justifica os sucessivos adiamentos das missões. As estratégias científicas de modificação de Marte por meio de engenharia planetária são vastas e incluem recursos como a instalação de espelhos gigantes na órbita do planeta, o bombardeamento da superfície com mísseis, a inserção de organismos geneticamente modificados etc. Percebe-se que, por não desfrutar das propriedades terráqueas favoráveis ao acolhimento de seres vivos, o planeta vermelho continua sendo um ambiente inóspito e hostil aos projetos expansionistas, porém um lugar especialmente propício para novas expressões da imaginação, por meio de representações inventivas e inovadoras de cidades, povoados e sociedades, de adaptações ambientais que modificam drasticamente as paisagens planetárias, de ambientes que funcionam segundo novas regras, de elementos que mobilizam inesperados agenciamentos e da presença de outras espécies animadas e inanimadas.

Inscrito no tema de terraformação, *The Greening of Mars* é um romance de ficção científica *hard*, isto é, uma narrativa em que supostamente “as configurações, eventos e tecnologia ficcionais estão em conformidade com as leis e fatos científicos e tecnológicos” (SCHMIDT, 2010, iii). A obra exhibe as características comuns ao gênero da ficção científica, a saber, a presença de um tempo, lugar e personagens que são “diferentes dos tempos, lugares e personagens empíricos da ficção ‘mimética’ ou realista” e que, adicionalmente, são percebidos como “não impossíveis no quadro de normas cognitivas (cosmológicas e antropológicas) da época do autor” (SUVIN, 1977, p. 2).

---

<sup>8</sup> Para mais detalhes sobre o empreendimento, cf. SpaceX, Mars & Beyond – the road to making humanity multiplanetary, disponível em: [www.spacex.com/human-spaceflight/mars/](http://www.spacex.com/human-spaceflight/mars/). Acesso em mar. 2023.

A obra de Lovelock e Allaby se concentra no espaço marciano, no ano de 2245. Distanciada no espaço e no tempo e seguindo o modelo estético das viagens de ficção científica, a narrativa tem por hipótese fictícia a colonização do planeta vermelho. O ponto de partida é uma viagem ao planeta vermelho realizada pelo narrador – veterano do percurso –, e por tripulantes da nave, como a novata terráquea Towers. Então, o narrador discorre sobre o contexto político (fim da guerra fria e desarmamento) e tecnológico (descarte de foguetes e estoques de clorofluorcarbonos) que favoreceram as iniciativas de terraformação de Sir Travers Foxe, engenheiro civil que se tornou proprietário de Marte. A partir de técnicas de engenharia planetária, a atmosfera de Marte foi alterada pela introdução de gases de efeito estufa, o que permitiu o aquecimento do planeta e gerou condições iniciais para que formas de vida pudessem nele se estabelecer. A partir disso, para a expansão das colônias humanas, Marte passou a contar com um rigoroso programa de imigração de terráqueos, cujo processo de seleção privilegia os que têm boas condições biológicas e os que exercem profissões relacionadas à engenharia, agricultura, ensino, biologia, geologia, medicina, cibernética, além de estudantes e “manipuladores de sistemas” (LOVELOCK; ALLABY, 1984, p. 9-10).

Embora a obra *The Greening of Mars* proponha técnicas de colonização espacial ancoradas em conhecimentos científicos especializados, os quais lhe conferem grande confiabilidade e plausibilidade, a narrativa está ambientada num espaço diferente da Terra, cujas regras de funcionamento (gravidade, tamanho dos dias, disponibilidade de recursos etc.) configuram um outro tipo de “sistema” e impõem novos desafios aos seus habitantes. A transformação de Marte para acolher formas de vida não é capaz de convertê-lo numa cópia ou clone da Terra, mas antes num espelho que projeta uma imagem distorcida (e inovadora) do planeta azul.

Sobre as especulações do livro, estas parecem se relacionar ao repertório técnico, experimental e conceitual adquirido por Lovelock ao longo de sua carreira científica, sobretudo com suas pesquisas sobre exobiologia, como sugere o próprio autor (LOVELOCK, 1990). O desenvolvimento do detector de captura de elétrons (*electron capture detector* – ECD), objeto técnico ultrassensível<sup>9</sup>, e as investigações de Lovelock

---

<sup>9</sup> “Este instrumento, inventado nos anos 1950, permite medidas de componentes químicos presentes em quantidades até então impossíveis de medir. A partir desse instrumento e do talento de Lovelock em análise química e cromatografia, que se abrirão as portas sucessivas mencionadas (da NASA ao serviço secreto, passando pela Shell) e a constituição progressiva de sua vasta rede de consultores nos anos 1960 e 1970, rede que presidiu a elaboração de Gaia” (DUTREUIL, 2021, p. 23).

sobre habitabilidade em outros planetas no seio do Programa de Exploração Planetária da NASA, no Jet Propulsion Laboratory, entre os anos 1960 e 1970, permitiram investigações comparativas das atmosferas planetárias e a compreensão da Terra enquanto observador distanciado (observador espacial). O ECD também auxiliou a detecção de clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera, compostos que colaboram com o aumento da concentração de gases do efeito estufa e, por consequência, com o aumento da temperatura. Conforme propõem Ait-Touati e Coccia (2021, p. 7), o deslocamento óptico (enquanto observador espacial) e conceitual constituem o *experimentum crucis* da teoria lovelockiana, que funciona em dois tempos: “aplica técnicas de medida químicas extremamente finas para buscar vida em Marte (e ao fazê-lo, mostra que não há nenhuma)” e “utiliza essas mesmas técnicas para demonstrar que um hipotético marciano poderia provar a existência da vida na Terra apenas observando a composição química de sua atmosfera”.

Se, de início, o convite para trabalhar na Nasa consistia no aconselhamento sobre problemas relativos a projetos de instrumentos, logo se converteu em algo diferente, como confirma o cientista (LOVELOCK, 2000 [1979], p. 1): “como alguém cuja infância foi iluminada pela escrita de Júlio Verne e Olaf Stapledon, fiquei encantado por ter a chance de discutir em primeira mão os planos para investigar Marte”. Esse período foi fundamental para a criação da hipótese e, depois, teoria Gaia, com contribuições da bióloga Lynn Margulis. Como atesta o autor:

Devo lembrar que a hipótese Gaia foi uma descoberta imprevista derivada diretamente da invenção de um método de detecção da vida em planetas destinado a ser utilizado em Marte. Quase vinte anos mais tarde, especulei sobre a possibilidade de modificar o ambiente físico de Marte para que ele se tornasse um sistema vivo autônomo, irmão de Gaia (LOVELOCK, 1990, p. 219).

Neste excerto, Lovelock menciona sua estratégia de *gaiiformação* de Marte, quer dizer, o uso da teoria Gaia<sup>10</sup> como estratégia de terraformação, visando a “fabricação” de um sistema cibernético de autorregulação no planeta vermelho. Conforme afirma o narrador de *The Greening of Mars*: “nosso sucesso é decorrente de nossa capacidade de ‘cutucar’ o sistema marciano, de produzir uma mudança permanente no *status quo* por meios bastante simples e gentis” (LOVELOCK; ALLABY, 1984, p. 57). Para isto não basta

---

<sup>10</sup> Conforme Lovelock (2000 [1979], p. 10), o sistema planetário Gaia pode ser definido como “uma entidade complexa que abrange a biosfera, a atmosfera, os oceanos e o solo da Terra; na sua totalidade, constituem um sistema cibernético ou de realimentação que mantém um meio físico e químico ótimo para a vida neste planeta. A manutenção de condições relativamente constantes por meio do controle ativo pode ser convenientemente descrita pelo termo ‘homeostase’”.

implantar alguns organismos, modificar uma ou outra característica do planeta, e trabalhar com variáveis de modo isolado, posto que a gaiaformação diz respeito à criação de um sistema<sup>11</sup>, de um conjunto organizado de inter-relações entre elementos, ações ou indivíduos que seja capaz de se manter regulado. Deste modo, para que Marte pudesse se assemelhar à Terra, seria fundamental o aquecimento atmosférico e uma colonização inicial por organismos que colocassem em equilíbrio as variáveis do planeta.

Nota-se que a teoria Gaia não apenas foi aplicada para a compreensão do funcionamento da Terra, mas também como forma de alterar outros planetas. Ademais, Gaia inspirou projetos como Biosfera II (SFEZ, 1995, p. 189), realizado entre os anos 1980 e 1990 no deserto do Arizona, que consistia na construção de réplicas de ecossistemas terrestres em estruturas fechadas, com a introdução de vegetais e animais relevantes para a reprodução da vida humana. O objetivo geral era de aprender a criar e controlar ecossistemas, e esses conhecimentos poderiam ser aplicados inclusive na criação de colônias em outros planetas.

Ao citar Julio Verne e Olaf Stapledon não restam dúvidas de que a ficção infiltrava-se não apenas nos afazeres científicos cotidianos de Lovelock como também na constituição de seus modelos e invenções. Os trabalhos com exobiologia, as especulações em torno das maneiras de tornar outros corpos celestes habitáveis, a invenção de artefatos tecnológicos capazes de fornecer informações precisas sobre lugares nos quais os seres humanos nunca pisaram mobilizam faculdades imaginativas altamente especulativas, inventivas, extrapolativas que nem sempre encontravam paralelo na *realidade empírica do autor*.

Deste modo, embora o planeta Terra persista como referência para Lovelock, era preciso pensar além dele, rever suas características e seus componentes<sup>12</sup> a partir de fora. Assim, ao mesmo tempo que esse pensamento fora do espaço terrestre permitiu compreender a Terra de outra maneira, como um sistema autorregulado no qual todos os componentes contribuem para a manutenção da vida, também passou a servir de base para a transformação de outros planetas.

---

<sup>11</sup> Segundo o biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy (1976, n.p.), um sistema pode ser definido como “um complexo de elementos em interação, interação essa de natureza ordenada (não fortuita). [...] Ela não se limita aos sistemas materiais, entretanto aplica-se a qualquer todo constituído por componentes em interação”.

<sup>12</sup> Exemplo disso são as reflexões do narrador sobre a organização dos seres vivos. Depois de uma breve explanação sobre o ciclo de vida dos organismos, coloca a questão: “mas essas são as únicas formas de vida que podemos imaginar? Tudo tem que funcionar dessa maneira? Bem, podemos imaginar uma forma de vida que usasse um tipo diferente de química [...]” (LOVELOCK; ALLABY, 1984, p. 62).

Outro índice do contínuo trânsito entre ficção e ciência na obra de Lovelock encontra-se na seleção do gênero textual a ser utilizado em *The Greening of Mars*. Neste excerto da “Introdução”, podem ser constatadas as tensões que acercavam as atividades do narrador, mantido anônimo durante toda a narrativa:

Eu tinha que decidir como contar a história. Poderia ter tentado uma descrição rigorosa da ciência, da tecnologia, da política. Isso teria exigido notas e referências. Talvez fosse possível, mas seria monótono, e por isso talvez inadequado para uma descrição da maior de todas as aventuras humanas [...] Em vez disso, eu apenas expandi minhas anotações, e assim pude contar a história não apenas de nosso planeta, mas de minha viagem também. Se isto torna o resultado anedótico, e por esta razão academicamente “desonroso”, é o preço que devo pagar (LOVELOCK; ALLABY, 1984, p. 3).

As qualidades do texto se concentram nas descrições detalhadas e precisas do planeta vermelho, que permitem ao leitor conhecer especificidades do funcionamento da paisagem marciana à maneira de um manual de ciências extraterrestres; por conseguinte, *The Greening of Mars* se aproxima de um relato científico. Com a obra, pode-se compreender as diferenças entre Marte e Terra em termos de tamanho, gravidade, composição da atmosfera, geomorfologia, história e evolução. Esses conhecimentos conferem plausibilidade à paisagem marciana, veracidade à narrativa e dão forma a um “modelo extrapolativo orientado em direção a uma futurologia” (SUVIN, 1977, p. 34)<sup>13</sup>. A partir disso, a duvidosa exploração espacial de um planeta pouco favorável à vida cede espaço a um horizonte realizável, cuja concretização parece depender somente de tecnologia, de alguma influência política e de uma grande soma de dinheiro.

A despeito de a obra ser direcionada a um público amplo, em *The Greening of Mars* a ficcionalização do dado científico não parece estar a serviço da narrativa ficcional, mas da ciência. A terraformação de Marte é tratada com a seriedade de um experimento científico, cujo objetivo é demonstrar que a colonização espacial é possível. Isso acabou por atrair a comunidade científica, como será discutido na próxima seção. Assim, ao realizar um experimento de pensamento ou de imaginação, personagens, narrador e as ações do romance ficam em segundo plano em relação às especulações impulsionadas por informações e teorias científicas. Chama mais a atenção do leitor a plausibilidade de injeção de clorofluorcarbonos na atmosfera que as tramas dos

---

<sup>13</sup> “Modèle extrapolatif est orienté vers une futurologie” (SUVIN, 1977, p. 34).

personagens. Como consequência, ao se tornarem assunto secundário, os elementos ficcionais perdem em vigor e interesse. A ação narrativa perde espaço para a explicação científica.

Tais processos de terraformação em *The Greenings of Mars* incluem tanto a adaptação do solo estrangeiro conforme as necessidades dos seres vivos como os impactos das características do planeta vermelho em diferentes aspectos (biológicos, culturais e sociais) da vida dos personagens. Nesse sentido, gaiaformar Marte significa converter o planeta num abrigo próspero aos organismos da Terra e também significa comemorar aniversários a cada dois anos, atravessar verões que possuem mais de seis meses, se habituar às mudanças na voz em razão das diferenças atmosféricas, desfrutar da leveza que a pequena gravidade marciana impõe aos corpos humanos<sup>14</sup>. No entanto, é necessário enfatizar, a exposição dessas influências de Marte nas entidades vivas nem sempre impulsiona os motores da narração, mas, sem dúvida, auxilia na constituição de uma experiência de pensamento mais complexa (do termo *complexus*, que abrange vários elementos). Deste modo, no romance de Lovelock e Allaby, Marte não pode ser reduzido a um cenário ou a um palco onde se desenrolam as tramas dos personagens. Nele, o planeta vermelho mais se assemelha a um silencioso protagonista que organiza a narrativa e exerce uma influência determinante na vida dos personagens. Para compreender esse lugar de Marte na narrativa é preciso contrastá-lo e compará-lo com a Terra. A partir disso, a realidade fictícia invariavelmente bifurca-se em duas porções: uma terráquea, outra marciana, cada uma operando segundo suas próprias regras.

### **A ficção como bússola da ciência**

Antes de *The Greening of Mars*, a recepção das ideias do autor de Gaia pelos cientistas e editores de periódicos científicos foram por vezes traumatizantes e decepcionantes, como relata Lovelock (1990). O autor menciona que submeteu uma publicação sobre a extinção de dinossauros no Cretáceo e o “livro foi ferozmente

---

<sup>14</sup> Sobre as diferenças de “peso” em Marte e na Terra, comenta o narrador, nativo do planeta vermelho: “Dizem que você se acostuma com a ausência de peso. Como de costume, eles mentem. Como você pode se acostumar com um corpo que se rebela caoticamente contra as leis naturais as quais passou toda a vida obedecendo? [...] Naturalmente, em casa, peso o que um homem da minha idade e altura deve pesar, cerca de vinte e seis quilogramas. Quando aterrissei na Terra, esse peso adequado subiu arbitrariamente para esmagadores setenta quilogramas. Mal cheguei a aceitar a pesada carga que eu tinha que arrastar comigo onde quer que fosse, era hora de voltar para casa, e a carga foi totalmente removida. Então quanto eu peso? O que significa ‘peso’?” (LOVELOCK; ALLABY, 1984, p. 53-54).

criticado por paleontólogos que escreviam nas revistas que davam o tom no mundo científico” (LOVELOCK, 1990, p. 221). Diante dessa aventura num território científico que lhe era “pouco familiar”, conclui, ironicamente, que deveria ter se dedicado mais aos jargões e a história da disciplina, além de “buscar provas de rigor e cartas de apresentação apropriadas aos príncipes desse reino” (p. 221).

Lovelock encontrava muitos obstáculos para perseverar em suas investigações, consideradas inusuais no meio acadêmico. Então, constituiu sua trajetória como pesquisador independente, sustentando suas pesquisas com os recursos das patentes dos artefatos que inventou. Além da predileção por assuntos “incomuns”, Lovelock também apresentava posicionamentos polêmicos (como o uso de energia nuclear), o que motivava certa desconfiança na comunidade científica, dificultando a circulação e adesão as suas ideias. No “Prefácio” de *Novaceno*<sup>15</sup>, Bryan Appleyard descreve o perfil do cientista:

[...] mostra-se sempre desconfiado quando encontra pessoas que concordam com ele – “Onde é que erramos”, pergunta. Está sempre à procura de refutações e perspectivas diferentes e insiste na incerteza inerente das ideias científicas. Isso torna as suas próprias ideias realmente muito robustas; elas foram postas à prova vezes sem conta. É desse modo, evidentemente, que todos os cientistas deviam pensar e trabalhar, mas muitos não o fazem, e é por isso que nos últimos anos Jim começou a designar-se por engenheiro. (APPLEYEARD, 2020, s/p)

A independência de suas pesquisas permitia uma abertura intelectual incomum ao mesmo tempo em que lhe gerava muitos problemas juntos aos especialistas. A partir disso, encontrou em outros gêneros, como a ficção científica, um espaço privilegiado para ampliar seus experimentos de pensamento e a circulação de suas ideias entre outros públicos.

Entretanto, contrariando as expectativas do autor, *The Greening of Mars* obteve uma recepção científica muito positiva. No meio literário, para escritores como Brian Aldiss, a publicação não foi considerada como ficção científica, porém um ensaio contendo uma ideia séria no quadro da ficção. Enquanto isso, no meio científico, a obra estimulou a organização de três congressos sobre o estabelecimento de vida em outros planetas (LOVELOCK, 1990, p. 220-221), conforme discutimos em outro momento (OLIVEIRA, 2023b, no prelo).

---

<sup>15</sup> Cf. Lovelock (2020 [2019], n.p.) A citação foi extraída da versão digital portuguesa da obra.

Pouco depois da publicação de *The Greening of Mars*, Carl Sagan, então diretor do Laboratory for Planetary Studies, lançaria seu primeiro romance *Contato* (1985). O célebre astrônomo americano, num artigo ao *The New York Times*, reflete sobre a tradição de exploração do planeta vermelho, desde o lançamento do Sputnik 1, passando pelas propostas da Planetary Society, que então apostava numa missão marciana na virada no milênio. O autor via com relutância as justificativas científicas de expedições a Marte, considerando as missões humanas muito mais caras que as tripuladas por robôs. Mas, em vista de uma iniciativa conjunta dos EUA e da União Soviética, passa a considerar a natureza promissora da relação entre os dois países e a viabilidade de enviar humanos para Marte. Então, no mesmo artigo, menciona a obra de Lovelock e Allaby, tecendo vários comentários elogiosos:

[...] é uma obra de ciência popular disfarçada de ficção científica. Há discussões úteis sobre cronometragem e convenções do calendário de Marte, da ausência de peso, de quanto o oxigênio é necessário para respirar ou acender fogo, do projeto de naves espaciais interplanetárias e da origem das espécies, para citar alguns tópicos levantados. (SAGAN, 1985, n.p.)

Para a compreensão desse impacto causado por *The Greening of Mars* nos meios científicos e ficcionais, realizamos uma pesquisa exploratória sobre a recepção da obra em 39 publicações em língua inglesa que a mencionam (cf. Quadro 1) e o conteúdo das citações foram analisados em trinta publicações disponíveis, excetuando os textos relativos a arquitetura, psicologia, religião e filosofia<sup>16</sup>. Como resultado, na amostra examinada, 87,1% dos textos consiste em artigos científicos ou livros de divulgação científica (principalmente sobre terraformação). Apenas 12,9% da amostra constitui-se de textos associados aos estudos literários. Constata-se um progressivo interesse no tema ao longo dos anos, sendo que a partir dos anos 2020 foram localizadas sete publicações.

Ainda que os dados sugiram uma presença maciça de *The Greening of Mars* nas publicações relacionadas às ciências duras, devem-se considerar dois possíveis desvios:

1) nesta pesquisa foram consideradas apenas as publicações digitais indicadas por motores de pesquisa (google scholar), portanto as obras exclusivamente impressas não foram analisadas; 2) os dados não são proporcionais ao volume de produção científica (ciências duras) e de produção dos estudos literários, logo, as discussões científicas

---

<sup>16</sup> Relacionadas a oito ocorrências, que escapam ao escopo desta pesquisa.

podem estar levemente superestimadas em relação às análises literárias na amostra. De todo modo, ainda que os dados possam ser ligeiramente diferentes, as informações obtidas permitem sustentar que o romance de ficção científica de Lovelock e Allaby circula preferencialmente no meio científico.

**Quadro 1:** Levantamento exploratório das fontes que mencionam *The Greening of Mars*, com informações sobre o ano, título e registro das publicações. C: obra consultada; IC: indisponível para consulta.

	Ano	Título	Autor(es)	Doi/ ISBN
1	1991	<i>Making Mars habitable</i>	Christopher P. McKay, Owen B. Toon & James F. Kasting	C: <i>Nature</i> , volume 352, p. 489-496
2	1991	<i>Rebirth of Value: Meditations on Beauty, Ecology, Religion, and Education</i>	Frederick Turner	IC: ISBN – 978-0791404744
3	1992	<i>The implantation of life on Mars: Feasibility and motivation</i>	Robert H. Haynes, Christopher P. McKay	C: <a href="https://doi.org/10.1016/0273-1177(92)90167-V">https://doi.org/10.1016/0273-1177(92)90167-V</a>
4	1993	<i>Terraforming: A Review for Environmentalists</i>	Martyn j. Fogg	C: <a href="https://doi.org/10.1007/BF01905499">https://doi.org/10.1007/BF01905499</a>
5	1993	<i>Ethics and the extraterrestrial environment</i>	Alan Marshall	C: <a href="https://doi.org/10.1111/j.1468-5930.1993.tb00078.x">https://doi.org/10.1111/j.1468-5930.1993.tb00078.x</a>
6	1994	<i>The goldilocks problem: Climatic Evolution and Long-Term Habitability of Terrestrial Planets</i>	Michael R. Rampino, Ken Caldeira	C: <a href="https://doi.org/10.1146/annurev.aa.32.090194.000503">https://doi.org/10.1146/annurev.aa.32.090194.000503</a>
7	1997	<i>Slanted Truths - essays on Gaia, symbiosis, and Evolution</i>	Lynn Margulis, Dorion Sagan	C: ISBN – 978-0387987729
8	1997	<i>Falling into Theory: Simulation, Terraformation, and Eco-Economics in Kim Stanley Robinson's Martian Trilogy</i>	Robert Markley	C: <a href="https://doi.org/10.1353/mfs.1997.0062">https://doi.org/10.1353/mfs.1997.0062</a>
9	2001	<i>The Physics, Biology, and Environmental Ethics of Making Mars Habitable</i>	Christopher P. McKay, Margarita M. Marinova	C: <a href="https://doi.org/10.1089/153110701750137477">https://doi.org/10.1089/153110701750137477</a>
10	2002	<i>The Unity of Nature: Wholeness and Disintegration in Ecology and Science</i>	Alan Marshall	C: ISBN – 978-1860943300
11	2003	<i>Regional and seasonal limitations for Mars intrinsic ecopoiesis</i>	Viorel Badescu	C: <a href="https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2004.11.004">https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2004.11.004</a>
12	2004	<i>The Biological Terraforming of Mars: Planetary Ecosynthesis as Ecological Succession on a Global Scale</i>	James M. Graham	C: <a href="https://doi.org/10.1089/153110704323175133">https://doi.org/10.1089/153110704323175133</a>
13	2004	<i>The Architecture of Time: Design Implications for Extended Space Missions</i>	Thomas Gangale, Marilyn Dudley-Rowley	IC: <i>Journal of Aerospace</i> , v. 113, p. 1219-1231, 2004.
14	2005	<i>Issues and options for a Martian calendar</i>	T. Gangale, M. Dudley-Rowley	C: <a href="https://doi.org/10.1016/J.PSS.2005.07.012">https://doi.org/10.1016/J.PSS.2005.07.012</a>

	Ano	Título	Autor(es)	Doi/ ISBN
15	2005	<i>Radiative-convective model of warming Mars with artificial greenhouse gases</i>	Margarita M. Marinova, Christopher P. McKay, Hirofumi Hashimoto	C: <a href="https://doi.org/10.1029/2004JE002306">https://doi.org/10.1029/2004JE002306</a>
16	2006	<i>Natural religion</i>	Frederick Turner	IC: ISBN – 978-0765803320
17	2007	<i>Culture of Hope: A New Birth of the Classical Spirit</i>	Frederick Turner	IC: ISBN – 978-1416576853
18	2009	<i>Planetary ecosynthesis on Mars: restoration ecology and environmental ethics. In: Exploring the Origin, Extent, and Future of Life Philosophical, Ethical, and Theological Perspectives</i>	Christopher P. McKay. In: Constance M. Bertka	C: <a href="https://doi.org/10.1017/CBO9780511806506">https://doi.org/10.1017/CBO9780511806506</a>
19	2009	<i>A Virtual Mars</i>	Richard Childers	IC: <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-84882-825-4_8">https://doi.org/10.1007/978-1-84882-825-4_8</a>
20	2009	<i>Theological Foundations for Environmental Ethics - Reconstructing Patristic &amp; Medieval Concepts</i>	Jame Schaefer	C: <a href="https://www.jstor.org/stable/j.ctt2tt667">https://www.jstor.org/stable/j.ctt2tt667</a>
21	2010	<i>Jung in the 21st Century Volume Two: Synchronicity and Science</i>	John Ryan Haule	IC: ISBN – 978-0415578028
22	2011	<i>Terraforming Mars: A Review of Concepts. In: S.D. Brunn (ed.), Engineering Earth</i>	Martyn J. Fogg	C: <a href="https://doi.org/10.1007/978-90-481-9920-4_124">https://doi.org/10.1007/978-90-481-9920-4_124</a>
23	2011	<i>Climate change in literature and literary criticism</i>	Adam Trexler, Adeline Johns-Putra	C: <a href="https://doi.org/10.1002/wcc.105">https://doi.org/10.1002/wcc.105</a>
24	2015	<i>Fear of Freedom: The Legacy of Arendt and Ballard's Space Skepticism In: The meaning of liberty beyond earth</i>	Tony Milligan. In: Charles S. Cockell	C: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-09567-7">https://doi.org/10.1007/978-3-319-09567-7</a>
25	2017	<i>Rethinking the Final Frontier: Cosmo-Logics and an Ethic of Interstellar Flourishing</i>	Matthew Kearnes, Thom van Dooren	C: <a href="https://doi.org/10.1080/2373566X.2017.1300448">https://doi.org/10.1080/2373566X.2017.1300448</a>
26	2017	<i>Provisional Cities: Cautionary Tales for the Anthropocene</i>	Renata Tyszczyk	IC: ISBN – 978-0367251406
27	2018	<i>Exploring the potential of combustion on titan</i>	Christopher Depcik	C: <a href="https://doi.org/10.4271/01-11-01-0002">https://doi.org/10.4271/01-11-01-0002</a>
28	2018	<i>Our Common Cosmos: Exploring the Future of Theology, Human Culture and Space</i>	Zoë Lehmann Imfeld, Andreas Losch	IC: ISBN – 978-0567680167
29	2018	<i>Inventory of CO2 available for terraforming Mars</i>	Bruce M. Jakosky, Christopher S. Edwards	C: <a href="https://doi.org/10.1038/s41550-018-0529-6">https://doi.org/10.1038/s41550-018-0529-6</a>
30	2019	<i>Sun-synchronous solar reflector orbits designed to warm Mars</i>	F.J.T. Salazar, O.C. Winter	C: <a href="https://doi.org/10.1007/s10509-019-3633-x">https://doi.org/10.1007/s10509-019-3633-x</a>
31	2019	<i>Terraforming Earth: Climate and Recursivity</i>	Derek Woods	C: <a href="https://doi.org/10.1353/dia.2019.0024">https://doi.org/10.1353/dia.2019.0024</a>
32	2019	<i>Modern masters of science fiction - Kim Stanley Robinson</i>	Robert Markley	C: ISBN – 978-0252042751

	Ano	Título	Autor(es)	Doi/ ISBN
33	2020	<i>Synthetic Biology for Terraformation Lessons from Mars, Earth, and the Microbiome</i>	Nuria Conde-Pueyo, Blai Vidiella, Josep Sardanyés, Miguel Berdugo, Fernando T. Maestre, Victor de Lorenzo, Ricard Solé	C: <a href="https://doi.org/10.3390/life10020014">https://doi.org/10.3390/life10020014</a>
34	2021	<i>Terraforming Mars: A Cabinet of Curiosities In: Terraforming Mars</i>	Martin Beech. In: Martin Beech, Joseph Seckbach, Richard Gordon	C: <a href="https://doi.org/10.1002/978119761990.ch18">https://doi.org/10.1002/978119761990.ch18</a>
35	2021	<i>Life on Mars: Past, Present, and Future</i>	Martin Beech, Mark Comte. In: Martin Beech, Joseph Seckbach, Richard Gordon	C: <a href="https://doi.org/10.1002/978119761990.ch9">https://doi.org/10.1002/978119761990.ch9</a>
36	2021	<i>Mars The Next Step</i>	Arthur E. Smith	IC: ISBN – 978-0852740262
37	2022	<i>Towards a classification scheme for the rocky planets based on equilibrium thermodynamic considerations</i>	Orfeu Bertolami, Frederico Francisco	C: <a href="https://doi.org/10.1093/mnras/stac1665">https://doi.org/10.1093/mnras/stac1665</a>
38	2022	<i>Mars Terraforming: A New Plan for the Red Planet</i>	Nonthapat Pulsiri, Damani Proctor, Richard B. Cathcart, Jorge Omar Buteler	C: <a href="https://doi.org/10.23919/PICMET53225.2022.9882835">https://doi.org/10.23919/PICMET53225.2022.9882835</a>
39	2022	<i>Using Spatial Data Science in Energy-Related Modeling of Terraforming the Martian Atmosphere</i>	Piotr Pałka, Robert Olszewski, Agnieszka Wendland	C: <a href="https://doi.org/10.3390/en15144957">https://doi.org/10.3390/en15144957</a>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Depois de organizar os textos conforme o campo de conhecimento ao qual pertencem (“ciências duras”, “estudos literários” ou “outros”), identificou-se e analisou-se o conteúdo das citações referentes ao *The Greening of Mars*.

Iniciando pelas publicações de cunho científico, Trexler e Johns-Putra (2011, p. 186) enfatizam o aspecto ficcional da obra, a qual é citada ao lado da trilogia de Kim Stanley Robinson. Seguindo uma via diferente, Salazar e Winter (2019, p. 146), Palka, Olszewski e Wendland (2022, p. 1) e Pulsiri *et al* (2022) incluem as estratégias técnicas de Lovelock e Allaby em meio às iniciativas científicas de terraformação de Marte. As demais publicações científicas destacam os conteúdos descritos a seguir.

a) *Métodos*: as obras tecem comentários elogiosos sobre o método de aquecimento do planeta com a introdução de CFCs (TOON; KASTING, 1991, p. 491; HAYNES; MCKAY, 1992, p. 133; FOGG, 1993, p. 12; FOGG, 2011, p. 2221; BADESCU, 2003, p. 671; MCKAY, 2009, p. 253; DEPCIK, 2018, p. 2) ou aventam a hipótese do composto ser produzido em Marte para resultados mais satisfatórios (RAMPINO; CALDEIRA, 1994, p. 110).

b) *Pioneirismo*: Graham (2004, p. 169) destaca a importância da obra como pioneira do campo da engenharia planetária, enquanto Bertolami e Francisco (2022, p. 1042) e

Beech (2021, n. p.) incluem a proposta de Lovelock e Allaby em meio aos primeiros estudos sobre terraformação e colonização de Marte.

c) *Gaiaformação*: os textos refletem sobre as estratégias de aquecimento da atmosfera de Marte propostas em *The Greening of Mars* e sobre as consequências da introdução de novas formas de vida de maneira controlada (MACKAY; MARINOVA, 2001, p. 91 e p. 105; MARINOVA; MCKAY; HASHIMOTO, 2005, p. 1; JAKOSKY; EDWARDS, 2018, p. 634; WOODS, 2019, p. 17; BEECH; COMTE, 2021, n. p.; MARGULIS; SAGAN, 1997, p. 342).

d) Outros aspectos: Gangale e Rowley (2005, p. 1484) utilizam *The Greening of Mars* como uma referência para a proposição de um calendário marciano.

Considerando as publicações relativas aos estudos literários, Markley (1997, n.p.) reafirma a importância de *The Greening of Mars* como um dos principais textos sobre terraformação que, embora “citado reverentemente na literatura científica, é um romance”. Ao lado disso, sustenta que se trata de uma transposição da hipótese Gaia para o planeta vermelho e propõe que a obra seja considerada como uma “experiência de pensamento”. Em publicação mais recente, Markley (2019, p. 91-92) retoma os projetos de terraformação de romancistas e cientistas, reconhecendo na obra de Lovelock e Allaby uma referência fundamental sobre o tema: “ao imaginar como converter os subprodutos do pesadelo da civilização industrial em usos benéficos, o romance apresenta uma parábola de restituição ecológica em escala planetária”.

O impacto de *The Greening of Mars* parece ter sido tão significativo nos estudos de terraformação, que é difícil localizar uma publicação sobre o tema que não o mencione. Sem dúvida, o livro de Lovelock e Allaby foi uma das referências que mais impactou os cientistas envolvidos com a terraformação de Marte, como sustenta Fogg (1995, p. 20-21).

### **Considerações finais: interfecundações entre a ficção e a ciência**

*The Greening of Mars* é um emblemático exemplo de um romance de ficção científica *hard* que se tornou referência nas pesquisas científicas sobre terraformação. Os experimentos de pensamento realizados por Lovelock e Allaby – sobretudo os que dizem respeito aos métodos de aquecimento de Marte com a introdução de gases do efeito estufa (CFCs) na atmosfera – são discutidos até os dias atuais por pesquisadores

da área, conforme constatamos nesta pesquisa (cf. Quadro 1, principalmente as publicações de Palka, Olszewski e Wendland, 2022; Pulsiri et al, 2022). Inicialmente direcionado a um público amplo, o livro *The Greening of Mars* se converteu numa referência aos estudos científicos de terraformação, contribuindo para o nascimento da disciplina de engenharia planetária, como pode ser constatado no estudo exploratório sobre a recepção da obra. Sem dúvida, os conhecimentos de Lovelock sobre habitabilidade de outros planetas e a aplicação da teoria Gaia na terraformação de Marte (gaiaformação) foram fundamentais para o engendramento de uma proposta inovadora de colonização do planeta vermelho, que tem como ponto de partida as dinâmicas associadas à autorregulação da Terra.

Os resultados dessa pesquisa exploratória sustentam que a ficção científica exerce um papel fundamental na criação de novos horizontes de possibilidades que fertilizam o imaginário dos cientistas, estimulam a inovação e exploram os eventuais impactos dos desenvolvimentos técnicos e científicos nas sociedades humanas. Ademais, a FC pode promover discursos tecnocientíficos e tecnologias especulativas visando obter apoio popular, compartilhar certas visões de futuro e convencer o público, agências e investidores de sua importância e viabilidade. Nesse sentido, Michaud propõe que:

a ficção científica é um poderoso estímulo ao imaginário, um elemento discursivo tão mobilizador que certos *lobbies* como a Mars Society a utilizam para planificar projetos promissores da colonização de Marte. Ao nível das grandes agências espaciais, o interesse pela ficção científica é evidente. A Agência Espacial Europeia (ESA) produziu o relatório Innovative Technologies From Science Fiction (ITSF), um estudo com um repertório dos principais aportes da ficção científica às inovações técnicas revolucionárias ou futuras nas tecnociências úteis à conquista espacial. A Nasa também organiza regularmente competições de ficção científica, particularmente em torno do projeto marciano. (MICHAUD, 2019, p. 3)

Ao migrar do campo especulativo da ficção ao campo científico, os produtos da imaginação orientam projetos, metodologias e procedimentos científicos, assumem novos objetivos, potencialidades, significados e configurações até a concretização no real e inserção social. Conforme sustentam McNeil *et al* (2017, p. 438-439), os imaginários das ciências não são resultado apenas do “reino dos fatos e de lógica”, mas recebem contribuições de outros campos, como o ficcional<sup>17</sup>. O autor acrescenta que tais imaginários, não raras vezes, se fazem conhecer por meio de processos de comunicação

---

<sup>17</sup> No caso do cinema de ficção científica, as técnicas utilizadas para a representação de fenômenos podem se tornar instrumentos preciosos para os cientistas, como é o caso da criação de buracos negros giratórios no filme *Interstellar* (JAMES *et al*, 2015).

mediáticos, daí a importância de compreender as formas sob as quais são difundidos e publicizados (MCNEIL ET AL, 2017, p. 441).

Ao mesmo tempo, os trabalhos de pesquisa científica nutrem o campo da ficção com novas imagens, com outras maneiras de compreender e representar os fenômenos, com novos artefatos, tecnologias, seres e visões de mundo. Ademais, quando ficcionistas representam um fenômeno inicialmente caracterizado pela ciência “vão além de simplesmente empregar o ambiente como cenário e começam a explorar seu impacto no enredo e no personagem, produzindo percursos narrativos não convencionais e inovações na caracterização” (TREXLER; JOHNS-PUTRA, 2011, p. 185). Logo, entre a ficção e a ciência podem ser estabelecidos fluxos e trânsitos, ou melhor, relações recursivas que enriquecem ambos os campos do conhecimento.

Em obras de ficção científica, não somente as explicações da ciência estão a serviço da ficção; o espaço ficcional da narrativa também é um aliado das especulações da ciência, que pode diversificar e complexificar seus cenários para além de seus usuais protocolos, métodos e raciocínios. Lovelock, que reconhecia a limitação do método científico, aderiu a outras matrizes de ideias, gêneros textuais e formas lógicas que favoreceram o desenvolvimento de suas concepções científicas. No excerto a seguir, ao explicar como lhe sucedeu a hipótese Gaia, reforça essa importância da ampliação de métodos e raciocínios na formação de sua teoria não linear:

Gaia não é fácil de explicar porque é um conceito que surge por intuição a partir de informação contida internamente e inconsciente, na sua maior parte. Isso é bastante diferente dos conceitos que surgem diretamente da lógica gradual preferida pelos cientistas. Os sistemas dinâmicos e autorregulados opõem-se completamente à explicação lógica que recorre a argumentos “passo a passo”. Não posso por isso oferecer uma explicação lógica de Gaia. No entanto, para mim, os indícios da sua existência são realmente muito fortes. [...] Tenho sido muitas vezes criticado pela ideia – que me parece intuitivamente correta – de que Gaia mostra que toda a Terra é um único organismo vivo. (LOVELOCK,

2020, n.p.)

Ao lado disso, sabe-se que a inspiração para o nome da hipótese Gaia adveio de William Golding (LOVELOCK, 1990, p. 21), escritor que ganhou o Nobel em 1983 com seu romance *Lord of the Flies* (*O senhor das moscas*). Como já discutimos em outro momento, do encontro improvável entre a cibernética e uma narrativa grega constituiu-se a teoria que modificou drasticamente a maneira como o planeta Terra é compreendido (OLIVEIRA, 2023a, no prelo).

Ao transitar entre a ciência e a ficção, *The Greening of Mars* fertiliza ambos campos do conhecimento. Consideradas as diferenças de métodos e objetivos, os campos literário e científico permitem a ampliação dos horizontes de conhecimento e das formas de compreensão do real, contribuindo para a diversificação e problematização das imagens de futuro, principalmente em cenários altamente especulativos, como o estabelecimento de colônias em Marte.

Por fim, no momento em que esse artigo é finalizado, tem-se a notícia de que o Starship, “maior e mais poderoso foguete da história” da Space X, explodiu pouco mais de quatro minutos após seu lançamento. Aparentemente, tratava-se de um teste com o objetivo de tirar o foguete do chão e manter a plataforma de lançamento intacta. Assim, embora imersa em grande indeterminação, a terraformação (ou gaiaformação) de Marte têm progressivamente se mostrado como um empreendimento que pode estar mais próximo da realização do que se poderia imaginar.

## Referências

AÏT-TOUATI, Frédérique; COCCIA, Emanuele. Gaïa, la vie en scène. In: AÏT-TOUATI, Frédérique; COCCIA, Emanuele (org.). **Le cri de Gaïa**: penser la Terre avec Bruno Lattour. Paris: Éditions La Découverte, 2021. p. 5-16.

BERTALANFFY, Ludwig von; ANOHIN, P. K.; RAPOPORT, Anatol; MACKENZIE, W. J. M.; THOMPSON, James D. **Teoria dos sistemas**. Tradução de Maria das Graças Lustosa Becskeházy. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1976.

CHASSAY, Jean-François. **Imaginer la science. Le savant et le laboratoire dans la fiction contemporaine**. Montréal: Liber, 2003.

DURAND, Gilbert. **As estruturas antropológicas do imaginário**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DUTREUIL, Sébastien. Quelle est la nature de la Terre? In: AÏT-TOUATI, Frédérique; COCCIA, Emanuele (org.). **Le cri de Gaïa**: penser la Terre avec Bruno Lattour. Paris: Éditions La Découverte, 2021. p. 17-65.

FOGG, Martyn J. **Terraforming**: Engineering Planetary Environments. Warrendale: SAE, 1995.

JAMES, Oliver; VON TUNZELMANN, Eugénie; FRANKLIN, Paul; THORNE, Kip. Gravitational lensing by spinning black holes in astrophysics, and in the movie *Interstellar*. **Class. Quantum Grav.** 32, 2015.

LOVELOCK, James. **Gaïa**: a new look at life on earth. New York: Oxford University Press, 2000 [1979].

LOVELOCK, James. **Les âges de Gaïa**. Traduzido do inglês por Bernard Sigaud. Paris: Éditions Robert Laffont, 1990.

- LOVELOCK, James. **Novaceno**: o advento da era da hiperinteligência. Tradução de Jaime Araújo. Lisboa: Edições 70, 2020 [2019].
- LOVELOCK, James; ALLABY, Michael. **The Greening of Mars**. New York: Warner Books, 1984.
- MCKAY, Christopher P. On Terraforming Mars. **Extrapolation**, v. 23, n. 4, 1982.
- MCKAY, Christopher P.; TOON, Owen B.; Kasting, James F. Making Mars habitable. **Nature**, v. 352, 8 ago. 1991.
- MCNEIL, Maureen; ARRIBAS-AYLLON, Michael; HARAN, Joan; MACKENZIE, Adrian; TUTTON, Richard. Conceptualizing Imaginaries of Science, Technology, and Society. In: Felt, U.; Fouché, R.; Miller, C.A.; Smith-Doerr, L. (Org.). **The Handbook of Science and Technology Studies**. 4 ed. Cambridge: MIT Press, 2017.
- MICHAUD, Thomas. L'apport de la science-fiction aux discours technoscientifiques sur la conquête de Mars. **Technologie et Innovation**, v. 4, n. 3, 2019. p. 1-12.
- OLIVEIRA, Juliana Michelli S. Além da imaginação: uma introdução ao imaginário das superinteligências artificiais no Novaceno. In: ARAÚJO, Alberto Filipe; ALMEIDA, Rogério de; BECCARI, Marcos. **O mito do fim do mundo**: imaginário e educação. Coleção Mitos da pós-modernidade. v. 4. São Paulo: FEUSP, 2023a. p. 175-202. No prelo.
- OLIVEIRA, Juliana Michelli S. All watched over by machines of loving grace: potenciais críticos da tecnodistopia em Novaceno de James Lovelock. **Revista Abusões**, 2023b. No prelo.
- SAGAN, Carl. Planetary engineering on Mars. **Icarus**, 20, 1973, p. 513-514.
- SAGAN, Carl. The Planet Venus. Recent observations shed light on the atmosphere surface, and possible biology of the nearest planet. **Science**, 24, v. 133, n. 3456, mar. 1961.
- SAGAN, Carl. The Terraformers are coming. **The New York Times**, seção 7, p. 6, 1985.
- SCHMIDT, Peter Allon. **Terraforming**: An Investigation of the Boundaries Between Science and Hard Science Fiction. Tese de doutorado. University Of Minnesota, 2010. Disponível em: <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/92791>. Acesso em: abr. 2023.
- SFEZ, Lucien. **La santé parfaite. Critique d'une nouvelle utopie**. Paris: Éditions du Seuil, 1995.
- STABLEFORD, Brian. Science fiction and ecology. In: SEED, David (ed.). **A Companion to Science Fiction**. Malden, MA: Blackwell, 2005. p. 127-141.
- SUVIN, Darko. **Pour une poétique de la science-fiction. Études en théorie et en histoire d'un genre littéraire**. Montréal: Les Presses de l'Université du Québec, 1977.
- TREXLER, Adam; JOHNS-PUTRA, Adeline. Climate change in literature and literary criticism. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 2, n. 2, 2011. p. 185-200.

Submetido em 25 de maio de 2023.

Aceito em 08 de junho de 2023.