



Uma novela de ficção científica para alunos do Ensino Médio

.....
D.M. Oliveira

NASA Goddard Space Flight Center,
Greenbelt MD, USA
Goddard Planetary Heliophysics
Institute, University of Maryland
Baltimore County, Baltimore, MD USA
E-mail: denny.m.deoliveira@nasa.gov

.....
A.S. Emygdio

Colégio Exatus, São Paulo, SP, Brasil
Instituto de Física, Universidade de São
Paulo, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: alexandre.emygdio@usp.br
.....

O livro *Perdido em Marte* [1] (*The Martian*, título original em inglês), escrito por Andy Weir, tem causado intenso alvoroço que vai além do meio literário. Mark Waltney é um astronauta da NASA que faz parte da tripulação de uma missão destinada a explorar o planeta Marte. Waltney é deixado para trás por seus companheiros após um grave acidente provocado por uma intensa tempestade de areia no planeta vermelho. A história de Waltney e de sua luta por sobrevivência ganhou vida nas telas do cinema em outubro de 2015.

Weir cresceu lendo livros de ficção científica escritos, por exemplo, por Arthur C. Clarke e Isaac Asimov. Aos 15 anos, conseguiu emprego como programador em uma agência de pesquisa do governo americano ligada ao departamento de energia. Ele começou a escrever histórias de ficção científica no início de seus 20 anos. Apesar de escrever alguns trabalhos sem nenhum sucesso considerável, Weir teve a ideia de escrever *Perdido em Marte* em 2009. Ele tornou alguns capítulos de seu livro acessíveis em seu *blog* sem nenhum custo aos leitores, e alguns deles se encantaram com a obra, pedindo que Weir a lançasse em versão *ebook*, o que a tornaria disponível para *download*. Não demorou muito para uma editora comprar os direitos do livro e introduzi-lo no mercado literário. Em pouco tempo a obra tornou-se um *best-seller* nos Estados Unidos. Tal sucesso levou a indústria cinematográfica americana a dar vida à história do astronauta Mark Waltney no cinema.

A história se inicia quando Mark Waltney acorda depois de sofrer um grave acidente causado por uma tempestade de

areia em Marte. A tripulação da NASA ficaria em Marte por aproximadamente 30 dias. O resto da tripulação tinha concluído que Waltney havia sucumbido à tempestade e deixaram o planeta imediatamente. Depois de chegar ao *Hab* (o abrigo), ele percebeu que sua sobrevivência dependeria de suas habilidades técnicas e científicas não somente de imediato, mas também a longo prazo. Waltney considerou a possibilidade de ser resgatado pela missão *Ares 4* (ele fazia parte da missão *Ares 3*). Seu problema maior seria sobreviver em um ambiente totalmente inóspito a qualquer tipo de vida pelos próximos 4 anos até seu eventual socorro chegar ao planeta vermelho.

A originalidade de Weir fica evidente ao se analisar as condições de seu personagem desse ponto de vista. Weir realizou uma extensa pesquisa científica para que a história ficasse, segundo suas palavras, “o mais cientificamente correto possível”. Waltney, assim como os outros tripulantes

Perdido em Marte é um romance que mostra como Mark Waltney, astronauta da NASA em missão exploratória a Marte, luta pela sobrevivência após ser inadvertidamente deixado para trás por seus companheiros de missão

de *Ares 3*, possui duas qualificações. Ele é engenheiro mecânico e botânico com pós-graduações. Assim, o astronauta tenta utilizar ao máximo suas especialidades na batalha diária de simplesmente permanecer vivo. Uma das tarefas na missão de Waltney era observar como as plantas se desenvolveriam ali; no entanto, as únicas sementes que possuía eram de espécies mais resistentes e de fácil desenvolvimento como as de gramas e samambaias. Vasculhando os mantimentos do *Hab*, Waltney descobre diversos vegetais que poderia plantar e, dentre eles, a melhor opção para produzir conteúdo calórico para sua sobrevivência eram batatas. Batatas crescem profusamente e cada uma poderia ser dividida em pedaços com olhos

Deixado acidentalmente para trás em uma missão de exploração do planeta Marte, o astronauta da NASA, Mark Waltney, articula seus conhecimentos para o enfrentamento de situações-problema. Utilizando criatividade e pragmatismo o livro de Andy Weir permite, em uma linguagem simples e de fácil compreensão, que o público, em especial o jovem estudante, valorize as múltiplas áreas do conhecimento científico. O livro *Perdido em Marte* inaugura um novo seguimento literário denominado de *nerd thriller*.

germinativos, multiplicando ainda mais a sua produtividade e prolongando sua reserva de alimento em uma escala de tempo de 4 anos. Ele calcula quantas batatas, em função de suas calorias, ele precisa consumir por dia e cultivar nesse período de tempo. O astronauta faz vários cálculos quase o tempo todo, e o leitor inevitavelmente faz as contas juntamente com Waltney. Para cultivar batatas, o astronauta precisa de água, algo não encontrado em Marte.¹ Waltney decide então fabricar água em Marte. Com seus conhecimentos de química ele queima hidrazina, um composto químico altamente inflamável, para produzir água. Suas aptidões em engenharia mecânica são frequentemente empregados em tarefas relacionadas a adaptações de equipamentos e veículos levados pelos astronautas ao planeta vermelho. Um ponto marcante do livro corresponde ao fato de que Waltney, quando encontra a solução para um determinado problema, geralmente causa um outro problema. Para tentar aliviar a sensação de solidão e desesperança, o astronauta escreve suas tarefas diárias em um *log* (uma espécie de diário) no qual cada entrada é denominada Sol, ou dia solar. Um Sol correspondente a 24 horas e 39 minutos em Marte. Sol 1 corresponde então ao primeiro dia da tripulação em Marte. O restante da tripulação partiu do planeta vermelho em Sol 6. O astronauta também se utiliza de seu bom humor na tentativa de superar suas dificuldades.

“Sou o melhor engenheiro mecânico em Marte e portanto tenho que resolver esse problema”, diz Waltney em uma ocasião.

Outros conhecimentos técnicos e científicos são utilizados pelo astronauta solitário. Devido ao fato de estar incomunicável, Waltney viaja com um dos veículos ao local onde a sonda *Pathfinder* perdeu contato com a Terra em 1997. Uma bússola, mesmo se estivesse disponível, não funcionaria, pois, segundo Waltney explica em seu *log*, Marte não tem um campo magnético próprio. Para contornar essa situação, o astronauta utiliza conceitos de astronomia de posição para determinar sua localização em solo marciano. Waltney descreve que seu instrumento de navegação mais importante é o satélite natural marciano Fobos, que cruza o horizonte pelo menos duas vezes por Sol. Ao retornar ao *Hab*, Waltney trabalha na sonda usando seus conhecimentos de eletrônica, e consegue restabelecer contato com a Terra. Entretanto, o sistema operacional de *Pathfinder* é obsoleto, pois a sonda fora concebida quase 20 anos antes. Para iniciar uma comunicação com a NASA, Waltney dispunha da plataforma da câmera como parte móvel para transmissão de informações através de bilhetes. Como existiam algumas possíveis restrições físicas para escrever com caneta fora da nave e limitação de papel, Waltney resolve utilizar o código ASCII. Seu objetivo é transmitir pares de dígitos hexadecimais, então prepara cartões de 0

a 9 e de A a F, além de um cartão de pergunta, totalizando dezessete cartões em volta da câmera. A câmera se encontrava no centro e podia girar 360°, isso permitia mais de 21° de precisão entre dois cartões consecutivos para que não provocasse dúvidas em qual cartão ela estaria apontando.

Para otimizar ainda mais sua comunicação com a NASA, Waltney atualiza o sistema operacional da sonda utilizando um código escrito na linguagem computacional FORTRAN. Para realizar essa tarefa (programação não é uma de suas melhores habilidades), Waltney necessita da ajuda de técnicos da NASA para compilar o código e tornar *Pathfinder* novamente e efetivamente operacional. Ele realiza esta tarefa com sucesso.

Há alguns pontos no livro que não são necessariamente cientificamente apurados. Por exemplo, não se sabe se a realização de um EVA (do inglês *Extravehicular Activity*) seria seguro devido à radiação solar intensa que chega ao solo marciano (veja comparação entre Marte e a Terra segundo o próprio Waltney). O *Hab* deveria portanto ser enterrado. A pressão atmosférica em Marte corresponde a menos de 1% a da Terra. Temperaturas na superfície de Marte variam amplamente, mas geralmente são muito baixas. Entretanto, o astronauta encontrou uma solução inusitada a esse problema principalmente em suas viagens por terra e perante a ideia de tomar um banho em



Figura 1. Cena do filme *Perdido em Marte*, estrelado pelo ator Matt Damon como Mark Waltney, um astronauta da NASA. Waltney contempla a vastidão do vazio após ser abandonado no planeta vermelho. Crédito da imagem: 20th Century Fox.



Figura 2. Waltney e o sistema de comunicação com a NASA durante seu isolamento em Marte. Crédito da imagem: 20th Century Fox.

uma banheira de água quente. Ele utilizou um recipiente com uma substância altamente radioativa como fonte de calor.

Apesar de alguns pontos negativos, o balanço geral do livro é positivo. A necessidade de conhecimento técnico e científico e suas aplicações efetivas a problemas críticos é a marca registrada do livro. Essa é a principal mensagem de Weir: os conhecimentos técnicos e científicos fazem cada vez mais parte da vida cotidiana de pessoas comuns. Com base nesse argumento, os autores fortemente sugerem que professores de ciências em geral e professores do Ensino Médio recomendem a leitura desse livro a seus alunos, muito

embora a situação vivida pelo astronauta Waltney dificilmente seria enfrentada por alguém na Terra. Escrito em linguagem simples, sem nenhuma fórmula matemática, embora repleto de raciocínios lógicos não-triviais, o livro apresenta conhecimentos científicos interessantes e de fácil compreensão por não-cientistas e estudantes em geral.

Para finalizar, gostaríamos de salientar que Andy Weir inaugura, com *Perdido em Marte*, um novo segmento literário, o *nerd thriller*. Nós esperamos que o futuro traga muitas obras semelhantes a esta, o que certamente enriquecerá o conhecimento de ciências dos jovens estudantes.

Como resultado, a importância e aplicabilidade desse conhecimento à nossa complexa sociedade contemporânea será melhor compreendida.

Comentário dos autores

A leitura da tradução em português é acessível e de fácil compreensão ao público adolescente, das últimas séries do Ensino Fundamental II em diante. A escrita simples sem muitos termos técnicos permite que as diferentes linguagens abordadas no livro e no filme, como a matemática, a biologia, a química e a física se apresentem como ferramentas para a articulação de mecanismos de estímulo ao aprendizado do estudante. Eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento, como por exemplo o enfrentamento de situações-problema, ampliam a criatividade e o pragmatismo em soluções que muitas vezes passam despercebidas.

Nota

¹Curiosamente, a NASA (agência espacial norte-americana) anunciou a presença de água altamente salinizada no planeta vermelho enquanto os autores escreviam esse texto.

Referência

[1] A. Weir, *Perdido em Marte* (Editora Arqueiro, Rio de Janeiro, Brasil).

Obras selecionadas – Serie MNPEF

Os livros da Série MNPEF são distribuídos gratuitamente aos professores que frequentam os cursos de pós-graduação em qualquer um dos 60 polos distribuídos pelo país.

Mecânica Quântica: Um Curso para Professores de Física

Autora: Silvana Perez

Instituição: Universidade Federal do Pará

O livro é voltado para licenciados e licenciandos do curso de física. Está cuidadosamente dividido entre formalismo matemático e a discussão conceitual. O que o difere dos textos utilizados em geral, excessivamente preocupados com a abstração matemática.

Física e Música

Autores: Maria Lúcia Grillo, Luiz Roberto Perez, Luiz Pugginelli Brandão, Diones Luiz Gramelicky, Vanessa Rodrigues da Conceição, José Antônio de Azevedo Crespo

Instituição: Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Esta obra apresenta de forma interdisciplinar e contextualizada os fundamentos da acústica, relacionados com a história e a música e ainda, propostas de transposições didáticas da acústica teórica e experimental para nível médio..

