

OZAN VAROL

# Pense como um Cientista de Foguetes

Estratégias Simples para Dar  
Grandes Saltos no Seu Trabalho  
e na Sua Vida



ALTA BOOKS  
EDITORA  
Rio de Janeiro, 2022

# SUMÁRIO

Introdução	1
------------	---

## **ESTÁGIO UM: LANCE**

1.	Voando DIANTE da Incerteza	17
2.	Raciocinando a partir de Princípios Básicos	45
3.	Uma Mente em Ação	73
4.	Pensamento Moonshot	99

## **ESTÁGIO DOIS: ACELERE**

5.	E se Enviássemos Dois Rovers em Vez de Um?	129
6.	O Poder da Mudança de Opinião	153
7.	Teste Assim Como Se Voa, Voe Assim Como Se Testa	179

## **ESTÁGIO TRÊS: REALIZE**

8.	Não Há Maior Sucesso do que o Fracasso	205
9.	Não Há Maior Fracasso Do Que o Sucesso	233
	Epílogo: O Novo Mundo	259

	<i>Qual É o Próximo Passo?</i>	263
--	--------------------------------	-----

	<i>Agradecimentos</i>	265
--	-----------------------	-----

	<i>Notas</i>	269
--	--------------	-----

	<i>Índice</i>	307
--	---------------	-----

# Pense como um Cientista de Foguetes

## INTRODUÇÃO

**E**M SETEMBRO DE 1962, o presidente dos EUA, John F. Kennedy, se posicionou diante de um estádio lotado da Universidade Rice e jurou que enviaria um homem à Lua e que o traria de volta em segurança à Terra antes do fim daquela década. Essa foi uma promessa incrivelmente ambiciosa — o primeiro voo à lua.

Quando Kennedy fez o seu discurso, muitos dos requisitos tecnológicos necessários para uma viagem até a Lua ainda não haviam sido desenvolvidos. Nenhum astronauta norte-americano havia trabalhado fora de uma nave espacial.<sup>1</sup> Nenhuma nave espacial havia sido acoplada a outra no espaço.<sup>2</sup> A Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) não sabia se a superfície da Lua era sólida o suficiente para suportar um pouso ou se os sistemas de comunicação funcionariam nela.<sup>3</sup> Nas palavras de um executivo da NASA, nem sequer sabíamos “como determinar a órbita [da Terra], muito menos como projetar órbitas até a Lua.”<sup>4</sup>

Orbitar a Lua — sem mencionar pousar nela — exigia uma precisão surpreendente. Era como lançar um dardo em um pêsego a 8,5m de distância e tocar em seus pelos sem encostar na fruta em si.<sup>5</sup> Além disso, o pêsego — a Lua — estaria se movendo rapidamente, viajando pelo espaço. Ao voltar para a Terra, a nave espacial teria que entrar na atmosfera no ângulo exato — o que seria similar a encontrar determinada ranhura em uma moeda com 180 ranhuras — para evitar entrar em profundo atrito com a atmosfera e acabar virando cinzas ou passar direto por ela como uma pedra pulando na água.<sup>6</sup>

Para um político, Kennedy foi surpreendentemente sincero sobre os desafios à frente. Ele explicou que o enorme foguete que levaria os astronautas até a Lua seria “feito de novas ligas de metais, algumas das quais ainda não haviam sido inventadas, seria capaz de suportar um calor e tensões muito além do que já havíamos experimentado, seria montado com uma precisão superior a do melhor relógio existente” e enviado “em uma missão que jamais havia sido realizada, em direção a um corpo celeste desconhecido”.<sup>7</sup>

Sim, nem os materiais necessários para se construir o foguete haviam sido inventados.

Lançamo-nos no vazio do cosmos na esperança de que crescessem asas no meio do caminho.

Como que por um milagre, as asas surgiram. Em 1969, menos de 7 anos depois do juramento de Kennedy, Neil Armstrong deu o seu grande salto pela humanidade. Uma criança que tivesse 6 anos de idade quando os irmãos Wright realizaram seu primeiro voo motorizado — que durou 12 segundos e se estendeu por 36 metros — teria 72 anos quando nossa capacidade de voo se tornou forte o suficiente para colocar um homem na Lua e trazê-lo de volta para a Terra em segurança.

Esse grande salto — dado dentro do período de vida de um ser humano — costuma ser encarado como o triunfo da tecnologia, mas isso é mentira. Na verdade, esse foi o grande feito de um certo processo de pensamento que os cientistas de foguetes usaram para fazer com que o impossível se tornasse possível. É o mesmo processo de pensamento que possibilitou que esses cientistas acertassem no alvo interplanetário dezenas de vezes com naves espaciais supersônicas, enviando-as por milhões de quilômetros através do espaço sideral e fazendo com que elas pousassem no ponto preciso. É o mesmo processo de pensamento que faz com que a humanidade esteja cada vez mais perto de colonizar outros planetas e de se tornar uma espécie interplanetária. E é o mesmo processo de pensamento que fará com que o turismo espacial comercial financeiramente acessível seja a nova regra.

Pensar como um cientista de foguetes é enxergar o mundo através de uma lente diferente. Os cientistas de foguetes imaginam o inimaginável e resolvem o que não tem solução. Eles transformam derrotas em triunfos e restrições em vantagens. Eles enxergam reverses como quebra-cabeças que têm solução em vez de bloqueios intransponíveis. Eles não são movidos pela convicção cega, mas pelo autoquestionamento; seus objetivos não são resultados em curto prazo, mas descobertas em longo prazo. Eles sabem que as regras não são fixas, que o padrão pode ser alterado e que um novo caminho pode ser forjado.

Alguns dos pensamentos que vou compartilhar neste livro existem em todas as ciências, mas as ideias assumem uma escala maior na ciência de foguetes por causa dos riscos envolvidos. A cada lançamento, centenas de milhões de dólares — e no caso do voo espacial tripulado com seres humanos, várias vidas — estão em risco.

No fim das contas, o lançamento de um foguete é uma explosão controlada de uma pequena bomba nuclear — *controlada* é a palavra-chave. Um foguete explode com uma fúria inacreditável. Um passo em falso, um cálculo errado, e podemos esperar pelo pior. “Milhares de coisas podem acontecer quando ligamos o motor de um foguete”, explica Tom Mueller, chefe de propulsão da SpaceX, “e apenas uma dessas coisas é boa”.<sup>8</sup>

Tudo o que consideramos como natural na Terra desaparece ou é invertido no espaço. Existem vários pontos de falhas em potencial ao se enviar uma delicada nave espacial — feita com milhões de peças e centenas de milhares de fios — para cruzar o impiedoso ambiente do espaço.<sup>9</sup> Quando alguma coisa quebra, o que inevitavelmente acontece, os cientistas de foguetes precisam isolar o sinal do ruído e identificar os possíveis culpados, os quais podem chegar a milhares. O pior é que esses problemas costumam ocorrer quando a nave espacial está além do alcance do ser humano. Não dá para simplesmente abrir o capô e dar uma olhadinha no motor.

Na era moderna, pensar como um cientista de foguetes é uma necessidade. O mundo está evoluindo em uma velocidade estonteante, e precisamos continuar a evoluir para acompanhá-lo. Embora nem todos almejem calcular os coeficientes da taxa de queima ou trajetórias orbitais, todos nós nos deparamos com problemas complexos e estranhos nas nossas vidas diárias. Aqueles que conseguem lidar com esses problemas — sem orientações claras e com um prazo — têm uma vantagem extraordinária.

Apesar dos seus tremendos benefícios, costumamos achar que pensar como um cientista de foguetes está além da habilidade de meros mortais que não têm um quê especial de gênio (é daí que vem o ditado popular: “Não é ciência de foguetes.”). Nós nos identificamos com o personagem da música *Rocket Man*, de Elton John, que, apesar de ter sido selecionado para uma missão em Marte, reclama de “toda essa ciência que eu não entendo”.<sup>10</sup> Também mostramos empatia por Chaim (Charles) Weizmann, o primeiro presidente de Israel, que certa vez cruzou o Atlântico com Albert Einstein. Toda manhã, eles se sentavam por duas horas no convés do navio, onde Einstein lhe explicava a teoria da relatividade. No fim da viagem, Weizmann disse que ele estava “convencido de que Einstein entendia a relatividade”.<sup>11</sup>

Este livro não vai lhe ensinar sobre a relatividade ou sobre os intrincados detalhes da propulsão de foguetes — em outras palavras, a ciência por trás da ciência de foguetes. Você não verá nenhum gráfico nestas páginas. Nenhuma aptidão matemática é necessária. Por detrás do tema elusivo da ciência de foguetes estão escondidas ideias sobre criatividade e pensamento crítico que vão mudar a sua vida e que qualquer pessoa pode adquirir sem precisar de um doutorado em astrofísica. Como Carl Sagan dizia, a ciência é “muito mais uma forma de pensar do que uma área de conhecimento”.<sup>12</sup>

Você não vai se tornar um cientista de foguetes no fim deste livro, mas vai saber pensar como um.

.....

A EXPRESSÃO *CIÊNCIA DE FOGUETES* é um jargão popular. Não existe uma matéria na faculdade chamada ciência de foguetes e nem um cargo de trabalho que tenha o título oficial de Cientista de Foguetes. Antes, essa expressão era usada de forma coloquial para se referir à ciência e à engenharia por trás das viagens espaciais, e essa é a definição ampla que eu emprego neste livro. Vou explorar o trabalho tanto dos cientistas — os exploradores idealistas empenhados na pesquisa sobre o cosmos — como dos engenheiros, que são os projetistas pragmáticos dos equipamentos que tornam as viagens espaciais uma possibilidade.

Eu já fui um deles. Trabalhei na equipe operacional do projeto Mars Exploration Rovers, que enviou dois *rovers* ao planeta vermelho em 2003. Planejei cenários operacionais, ajudei a selecionar os locais de pouso e escrevi os códigos para tirar fotos de Marte. Até hoje, meu passado com a ciência de foguetes ainda é a parte mais interessante do meu currículo. Ao dar palestras, a pessoa que me apresenta sempre diz: “O mais intrigante sobre Ozan é que ele era um cientista de foguetes.” Isso causa um espanto coletivo, e a plateia imediatamente se esquece do que eu estava ali para falar, mas posso lhe dizer o que muitos ali estão pensando: *Em vez disso, nos fale sobre a ciência de foguetes.*

Sejamos francos: temos um caso de amor com cientistas de foguetes. Desprezamos políticos, zombamos de advogados, mas amamos aqueles gênios de casacos brancos que projetam foguetes e os lançam no oceano cósmico em uma perfeita sinfonia coordenada. Toda quinta-feira à tarde, *Big Bang: A Teoria* — um programa de televisão sobre um grupo excêntrico de astrofísicos — chega frequentemente ao topo da audiência norte-americana. Dezenas de milhares de pessoas caem na gargalhada quando Leslie termina com Leonard porque ele prefere a teoria das cordas em vez da gravidade quântica em loop. Durante 3 meses, mais de 3 milhões de norte-americanos assistiram *Cosmos* em vez de *The Bachelor* todo domingo à noite, preferindo a matéria escura e os buracos negros em vez do drama de uma cerimônia das rosas.<sup>13</sup> Filmes sobre a ciência de foguetes — desde *Apollo 13* a *Perdido em Marte*, de *Interestelar* a *Estrelas Além do Tempo* — estão constantemente no topo das bilheterias e ganham várias estatuetas de ouro.

Embora admiremos os cientistas de foguetes, existe uma enorme incompatibilidade entre o que eles descobriram e o que o resto do mundo faz. O pensamento crítico e a criatividade não nos vêm naturalmente. Hesitamos em pensar grande, relutamos em dançar com a incerteza e temos medo de falhar. Essas coisas eram necessárias no Período Paleolítico, nos protegendo de alimentos venenosos e predadores, mas, nesta era da informação, elas são bugs.

Empresas vão à falência porque ficam olhando no espelho retrovisor e fazendo as mesmas jogadas indicadas pelo mesmo manual. Em vez de correr o risco de falhar, elas se apegam ao status quo. No nosso dia a dia, deixamos de exercitar nossos músculos do pensamento crítico, permitindo que outros cheguem a conclusões no nosso lugar. Consequentemente, esses músculos atrofiam com o passar do tempo. Sem uma disposição pública informada de questionar declarações confiantes, a democracia se desintegra e a desinformação se espalha. Quando fatos alternativos são relatados e compartilhados no Twitter, eles se tornam a verdade. A pseudociência torna-se indistinguível da ciência real.

Por meio deste livro, vou tentar criar um exército de não cientistas de foguetes que lidam com os problemas do cotidiano como cientistas de foguetes. Você vai tomar posse da sua vida, questionar suposições, estereótipos e padrões estabelecidos de pensamento. Onde outros veem bloqueios, você verá oportunidades para dobrar a realidade a seu bel-prazer. Abordará seus problemas de modo racional e criará soluções inovadoras que redefinirão o status quo. Se equipará com um *kit* de ferramentas que lhe permitirá identificar a desinformação e a pseudociência. Forjará novos caminhos e descobrirá novas maneiras de superar os problemas do nosso futuro.

Como líder empresarial, você fará as perguntas corretas e usará o conjunto de ferramentas apropriado para tomar decisões. Não correrá atrás de tendências, nem adotará a mais nova mania ou fará coisas simplesmente porque seus concorrentes as estão fazendo. Explorará o caminho menos trilhado e fará o que outros achavam que era impossível. Vai se juntar às fileiras de um grupo de elite de instituições que estão começando a adotar o pensamento da ciência de foguetes no seu modelo de negócios. Agora, Wall Street está contratando os tão chamados cientistas de foguetes financeiros para transformar a arte de investir em uma ciência.<sup>14</sup> O pensamento da ciência de foguetes também é usado por líderes do varejo para ajudá-los a escolher o próximo produto de sucesso ao lidar com as incertezas do mercado.<sup>15</sup>

Este livro é implacavelmente prático. Ele não fala só dos benefícios de se pensar como um cientista de foguetes. Ele lhe dá estratégias concretas e práticas para que você possa usar este pensamento, quer esteja na plataforma de lançamento, no quarto ou na sala de estar. Para mostrar o quão amplamente esses princípios se aplicam, este livro compartilha histórias interessantes da ciência de foguetes que podem ser comparadas com situações da história, dos negócios, da política e do mundo jurídico.

Para ajudá-lo a colocar esses princípios em prática, foram desenvolvidos alguns recursos que são uma importante extensão deste livro. **Acesse [www.altabooks.com.br](http://www.altabooks.com.br) e procure pelo ISBN do livro para encontrar o seguinte:**

- Um resumo dos pontos-chave de cada capítulo.
- Desafios e outros exercícios que vão ajudá-lo a implementar as estratégias abordadas no livro.

.....

**EMBORA MEU NOME** apareça na capa, este livro é o produto do esforço de muitas pessoas. Ele se baseia na minha experiência de trabalho na equipe operacional da missão Mars Exploration Rovers, em entrevistas que realizei com vários cientistas de foguetes e em décadas de pesquisas em diversos campos, incluindo a ciência e os campos empresariais. Costumo viajar para falar sobre a mentalidade da ciência de foguetes a profissionais de várias indústrias — jurídica, do varejo, farmacêutica e de serviços financeiros, só para mencionar algumas —, sempre refinando minhas próprias ideias de como esses princípios se aplicam em outros campos.

Eu escolhi apresentar nove princípios básicos da ciência de foguetes neste livro. Deixei outras ideias guardadas, concentrando-me naquelas que são mais relevantes fora da exploração espacial. Vou explicar onde os cientistas encontram esses ideais e onde eles deixam a desejar. Você aprenderá com os sucessos e problemas da ciência de foguetes — seus momentos de maior orgulho, bem como com suas catástrofes.

Assim como os foguetes, este livro é dividido em estágios. O primeiro estágio — lance — foi escrito para “acionar a ignição” do seu pensamento. O pensamento inovador está cheio de incertezas, portanto, vamos começar por aí. Vou compartilhar algumas estratégias que os cientistas de foguetes usam para brincar com a incerteza e transformá-la em uma vantagem. Então, vamos começar a raciocinar com base nos primeiros princípios — o ingrediente por trás de cada inovação revolucionária. Você descobrirá qual é o maior erro que os negócios cometem ao gerar ideias; como regras invisíveis restringem seu pensamento e por que subtrair em vez de somar é a chave para a originalidade. Então, falaremos sobre os experimentos mentais e sobre o pensamento *moonshot* — estratégias usadas por cientistas de foguetes, negócios inovadores e trabalhadores de ponta para fazer com que eles deixem de ser observadores passivos e se transformem em agentes ativos da sua realidade. Nessa jornada, você aprenderá



por que é mais seguro voar perto do Sol, como o uso de uma simples palavra pode aumentar sua criatividade e o que deve fazer primeiro para atingir um alvo audacioso.

O segundo estágio — acelere — se concentra em fazer com que as ideias que você criou no primeiro estágio avancem. Primeiro, vamos explorar como reestruturar e refinar suas ideias e por que achar a resposta certa começa com fazer a pergunta certa. Então, vamos ver como encontrar as falhas nas suas ideias ao substituir a ideia-padrão de que você precisa convencer outros de que está certo por tentar provar que está errado. Vou explicar como fazer testes e experimentos como um cientista de foguetes para se certificar de que suas ideias tenham a melhor chance de aterrissar. Nessa jornada, você descobrirá uma estratégia indestrutível de treinamento de astronautas que pode usar para ser bem-sucedido na sua próxima apresentação ou lançamento de produto. Descobrirá que o modo como Adolf Hitler chegou ao poder pode ser explicado pelo mesmo tipo de falha de design que fez com que o pouso do Mars Polar Lander de 1999 fosse malsucedido. Também descobrirá que a simples estratégia que salvou centenas de milhares de bebês prematuros também foi usada para resgatar a missão Mars Exploration Rovers depois que ela foi cancelada. Por fim, vou te contar o que um dos conceitos científicos mais mal compreendidos pode nos ensinar sobre o comportamento humano.

O terceiro e último estágio é *realize*. Você aprenderá por que os ingredientes para destravar seu pleno potencial incluem tanto o sucesso como o fracasso, e descobrirá por que o mantra “erre rápido, erre com frequência” pode ser uma receita para o desastre. Vou te mostrar como o colapso que resultou na queda de uma gigante da indústria também fez com que um ônibus espacial explodisse, e vou explicar por que as empresas advogam o aprendizado por meio do erro na teoria, mas não na prática. Vamos descobrir os benefícios surpreendentes de se tratar o sucesso e o fracasso da mesma maneira e por que os melhores trabalhadores enxergam o sucesso ininterrupto como um alerta.

No fim do terceiro estágio, em vez de deixar o mundo moldar seus pensamentos, você permitirá que os seus pensamentos moldem o mundo. E, em vez de simplesmente pensar fora da caixa, poderá moldar a caixa a seu bel-prazer.

.....

ESTE É O ponto da introdução onde eu deveria contar uma bela história pessoal do porquê estou escrevendo este livro. Para um livro como este, uma narrativa sensível envolveria ganhar um telescópio na infância, me apaixonar pelas estrelas, me empenhar

em uma carreira vitalícia na ciência de foguetes e alimentar uma paixão que culminou neste livro — uma bela história linear.

Contudo, minha história não tem nada a ver com isso, e nem sequer vou tentar transformá-la em algo perfeito e enganoso. De fato, ganhei um telescópio quando era criança — bem, era mais um par de binóculos ruins — mas nunca consegui fazê-lo funcionar (o que deveria ter sido um sinal). De fato, tive uma carreira na ciência de foguetes — até que me demiti. O modo como terminei aqui, como verá nas páginas a seguir, foi uma combinação confusa de boa sorte, excelente orientação, algumas boas decisões e, talvez, um ou dois erros administrativos.

Vim para os Estados Unidos por todos os motivos clichês. Quando era jovem, crescendo em Istambul, os Estados Unidos pareciam um sonho para mim. Minha visão foi formada pelo conjunto eclético de programas de televisão norte-americanos que foram traduzidos para o turco. Para mim, os Estados Unidos eram como o primo Larry de *Primo Cruzado*, que hospeda Balki, seu primo do Leste Europeu, na sua casa em Chicago, onde eles fazem a “dança da alegria” para celebrar a boa sorte. Para mim, os Estados Unidos eram Alf, o *ETeimoso* e a família Tanner, que hospedava um alienígena peludo que tinha a tendência de tentar comer o gato deles.

Eu achava que, se os Estados Unidos tinham um lugar para pessoas como Balki e Alf, talvez tivessem um lugar para mim também.

Nasci sob circunstâncias modestas e almejava por melhores oportunidades de vida. Meu pai começou a trabalhar quando tinha 6 anos para ajudar o seu pai, que era motorista de ônibus, e sua mãe, que era dona de casa. Ele acordava antes de amanhecer para pegar os jornais que tinham acabado de sair das rotativas e vendê-los antes de ir à escola. Minha mãe cresceu na área rural da Turquia, onde meu avô era um pastor que virou professor da escola pública. Ao lado da minha avó, que também era professora, ele construiu a própria escola na qual ensinavam, tijolo por tijolo.

Enquanto eu crescia, o fornecimento de energia não era confiável e havia apagões que eram assustadoramente frequentes para um garotinho. Para me manter distraído, meu pai inventou uma brincadeira. Ele acendia uma vela, pegava minha bola de futebol e simulava como a Terra (a bola de futebol) girava em torno do Sol (a vela).

Essas foram minhas primeiras aulas de astronomia. Eu estava fascinado.

À noite, me ocupava sonhando com um cosmos cheio de bolas de futebol meio murchas. Durante o dia, porém, estudava em um sistema educacional bastante conformista. No primário, meu professor não nos chamava de Osman ou Fatma. Cada aluno recebia

um número, não muito diferente de como o gado é marcado para fins de identificação. Nós éramos 154 ou 359 (meu número, que não vou revelar, é o único PIN de banco que já tive — que se danem os avisos de “mude seu PIN com frequência”). Nós usávamos as mesmas roupas na escola — um uniforme azul brilhante com um colarinho bem branco — e todos os meninos tinham o mesmo corte de cabelo.

Em todos os dias de aula nós recitávamos o hino nacional, seguido pelo juramento-padrão dos alunos, no qual prometíamos dedicar nossa existência à nação turca. A mensagem era clara: sujeite-se, reprima suas qualidades distintivas e aceite a conformidade para o bem maior.

A tarefa de impor a conformidade eclipsou todas as outras prioridades educacionais. Na quarta série, cometi o grande pecado de evitar um corte de cabelo, o que resultou na ira imediata do diretor da minha escola, um homem aterrorizante que mais parecia um diretor de prisão. Ele viu que meu cabelo estava um pouco maior do que o corte-padrão durante uma das suas inspeções e começou a ofegar como um rinoceronte feroz. Pegou uma presilha de cabelo de uma garota e colocou no meu cabelo como um ato de humilhação pública — uma punição pela não conformidade.

A conformidade no sistema educacional nos salvou das nossas piores tendências, daquelas irritantes ambições individualistas de sonhar alto e criar soluções interessantes para problemas complexos. Os alunos que progrediam não eram os diferentes, os criativos, os pioneiros, mas aqueles que agradavam figuras de autoridade, alimentando a subserviência que seria útil para a força de trabalho industrial.

Essa cultura de seguir regras, respeitar os mais velhos e memorizar hábitos deixava pouco espaço para a imaginação e a criatividade. Eu tive que cultivar isso por conta própria, em especial por meio dos livros. Meus livros eram meu refúgio. Comprei todos os que pude, manuseando-os com cuidado ao lê-los, para me certificar de que não iria dobrar as páginas ou a lombada. Perdia-me nos mundos de fantasia criados por Ray Bradbury, Isaac Asimov e Arthur C. Clarke e vivia por meio dos seus personagens fictícios. Devorava todos os livros de astronomia que encontrasse e colava pôsteres de cientistas, como o de Einstein, nas minhas paredes. Em velhas fitas de Betamax, Carl Sagan falava comigo através da série *Cosmos* original. Eu não entendia muito bem o que ele estava dizendo, mas o ouvia mesmo assim.

Aprendi programação sozinho e montei um site chamado Space Labs, uma carta de amor digital à astronomia. Escrevia tudo o que eu sabia sobre o espaço em um inglês básico, cheio de erros de ortografia. Embora minhas habilidades de programação não

tenham me ajudado a conseguir um namoro, elas se mostraram cruciais mais tarde na minha vida.

Para mim, a ciência de foguetes se tornou sinônimo de escape. Na Turquia, meu caminho era predeterminado. Nos Estados Unidos — a fronteira da ciência de foguetes —, as possibilidades eram infinitas.

Aos 17 anos, atingi a velocidade de escape. Fui aceito na Universidade Cornell, onde meu herói de infância, Sagan, deu aulas como professor de astronomia. Quando cheguei em Cornell, eu tinha um sotaque pesado, usava jeans europeus apertados e gostava de Bon Jovi, o que eu tentava esconder.

Logo depois de chegar em Cornell, pesquisei o que o departamento de astronomia estava fazendo. Descobri que um professor de astronomia chamado Steve Squyres era o encarregado de um projeto financiado pela NASA de enviar um *rover* para Marte. Ele também havia trabalhado, como graduando, sob a supervisão de Sagan. Isso era bom demais para ser verdade.

Ninguém estava oferecendo emprego algum, mas enviei um e-mail para Squyres com meu currículo e expressei meu ardente desejo de trabalhar para ele. Eu tinha as mais baixas expectativas — pode-se dizer que estava à espera de um milagre —, mas me lembrei de um dos melhores conselhos que recebi do meu pai: não se pode ganhar na loteria sem comprar um bilhete.

Então comprei um bilhete, mas não fazia ideia de onde eu estava me metendo. Para a minha surpresa, Squyres me respondeu e me chamou para uma entrevista. Parcialmente graças às habilidades de programação que aprendi no ensino médio, consegui o emprego dos meus sonhos como membro de uma equipe operacional de uma missão que enviaria dois *rovers*, chamados de *Spirit* e *Opportunity*, para Marte. Verifiquei o nome da carta de oferta de emprego que recebi três vezes para ter certeza de que isso não se tratava de um terrível erro administrativo.

Algumas semanas atrás, eu estava na Turquia, sonhando com o espaço. Agora, eu estava sentado na primeira fila para ver a ação. Incorporei meu Balki interno e fiz uma dança da alegria. Para mim, a esperança do que os Estados Unidos deveriam representar — seu espírito e oportunidade — não era mais apenas um clichê.

Me lembro da primeira vez que entrei no que era chamado de Mars Room no quarto andar do Prédio de Ciências Espaciais da Cornell. Havia projetos colados em todas as paredes, junto com fotos da superfície de Marte. Era um lugar bagunçado e sem janelas, iluminado por luzes fluorescentes soturnas que davam dor de cabeça, mas eu adorava.

Eu precisava aprender a pensar como um cientista de foguetes — e rápido. Gastei os primeiros meses escutando conversas com atenção, lendo pilhas de documentos e tentando decifrar o significado de várias siglas. No meu tempo livre, eu também estava trabalhando na missão Cassini-Huygens, que enviou uma espaçonave para estudar Saturno e seus arredores.

Com o passar do tempo, meu entusiasmo pela astrofísica começou a diminuir. Comecei a sentir uma forte desconexão entre a teoria que eu estudava na sala de aula e a prática do mundo real. Sempre estive mais interessado em aplicações pragmáticas do que em ideias teóricas. Eu amava aprender sobre o processo de pensamento que era aplicado na ciência de foguetes, mas não o conteúdo das aulas de matemática e física. Eu era como um padeiro que gostava de sovar a massa, mas que não gostava de pão. Tinha colegas de classe que eram muito melhores nas matérias do que eu, e achava que as habilidades de pensamento crítico que desenvolvi com o passar do tempo poderiam ser usadas de modo mais prático do que em continuar a provar mecanicamente por que  $E$  é igual a  $mc^2$ .

Embora eu tenha continuado a trabalhar nas missões de Marte e Saturno, comecei a explorar outras opções. Comecei a me interessar cada vez mais pela física da sociedade, e decidi entrar na faculdade de direito. Minha mãe ficou especialmente feliz, pois não teria mais que corrigir suas amigas que pediam para o seu filho astrônomo interpretar seus horóscopos.

Mesmo depois de trocar de trajetória, levei comigo o kit de ferramentas que havia adquirido depois de quatro anos de astrofísica. Usando as mesmas habilidades de pensamento crítico, me formei primeiro na faculdade de direito, com a maior média na história da faculdade. Depois da formatura, aterrissei na posição de escrivão que eu tanto queria no Tribunal de Apelações do Nono Circuito dos EUA e exerci a advocacia por dois anos.

Então, decidi que queria entrar no mundo acadêmico. Queria transmitir as ideias sobre pensamento crítico e criatividade que eu havia obtido por meio da minha educação em ciência de foguetes. Inspirado pelas minhas frustrações com o sistema educacional conformista da Turquia, eu queria fazer meus alunos sonharem alto, desafiar as suposições e moldar este mundo rapidamente em evolução de modo ativo.

Ao perceber que meu alcance na sala de aula se limitava apenas aos alunos matriculados, criei uma plataforma online para compartilhar esses pensamentos com o resto do mundo. Nos meus artigos semanais, que já alcançaram milhões de pessoas, escrevo sobre como desafiar a sabedoria convencional e reimaginar o status quo.

A verdade é que eu não fazia a menor ideia de aonde eu estava indo até chegar aqui. Olhando para trás agora, percebi que o final já estava lá desde o começo. Em todos os meus empenhos, sempre houve uma ideia em comum que era trabalhada de modo infalível. Ao deixar a ciência de foguetes pelo direito, e então começar a escrever e dar palestras a vários públicos, meu real objetivo sempre foi desenvolver um kit de ferramentas para pensar como um cientista de foguetes e compartilhar o que aprendi com outros. Traduzir conceitos obscuros em uma linguagem simples exige alguém do lado de fora que esteja olhando para dentro — alguém que saiba como cientistas de foguetes pensam, que consiga dissecar seu processo, mas que esteja longe o suficiente desse mundo.

Agora, estou na fronteira entre o lado de dentro e de fora, percebendo que acidentalmente passei minha vida inteira me preparando para este livro.

.....

**ESTOU ESCREVENDO ESTAS** palavras em uma época em que as divisões do mundo chegaram a níveis alarmantes. Apesar desses conflitos terrestres, do ponto de vista de um cientista de foguetes, temos mais coisas que nos unem do que nos dividem. Quando olhamos a Terra do espaço sideral — uma interrupção de cor azul e branca no breu do Universo —, todas as fronteiras terrestres desaparecem. Todas as coisas vivas na Terra apresentam indícios do Big Bang. É como o poeta romano Lucrécio escreveu: “Todos nós viemos da mesma semente celestial.” Todas as pessoas na Terra estão “gravitacionalmente presas ao mesmo pedaço de rocha molhado de 12.742 quilômetros de diâmetro que está se movendo pelo espaço”, explica Bill Nye. “Não temos a opção de irmos sozinhos. Estamos todos juntos nesta viagem.”<sup>16</sup>

A vastidão do Universo coloca as preocupações terrestres no contexto apropriado. Ela nos une por meio de um espírito humano em comum — um que olhou para o mesmo céu noturno durante milênios, se projetando por trilhões de quilômetros em direção às estrelas, enxergando milhares de anos no passado e fazendo as mesmas perguntas: Quem somos? De onde viemos? E para onde vamos?

A espaçonave *Voyager 1* decolou em 1977 para fazer o primeiro retrato do sistema solar externo, fotografando Júpiter, Saturno e além. Quando ela completou sua missão nos limites do nosso sistema solar, Sagan teve a ideia de virar suas câmeras para trás e apontá-las para a Terra para tirar uma última foto. Essa foto icônica, conhecida como

Pálido Ponto Azul, mostra a Terra como um pequeno pixel — um quase imperceptível “grão de poeira suspenso em um raio de sol”, nas memoráveis palavras de Sagan.<sup>17</sup>

Temos a tendência de pensar em nós mesmos como o centro de tudo, mas, vista do espaço sideral, a Terra é “um pontinho solitário envolto em uma escuridão cósmica”. Refletindo quanto ao significado mais profundo do Pálido Ponto Azul, Sagan disse: “Pense nos rios de sangue derramados por todos aqueles generais e imperadores para que, em glória e triunfo, pudessem se tornar os mestres momentâneos de uma parte de um ponto. Pense nas crueldades sem fim causadas pelos habitantes de uma parte desse pixel aos quase indistinguíveis habitantes de alguma outra parte.”

A ciência de foguetes nos ensina sobre nosso papel limitado no cosmos, e nos lembra de que devemos ser mais gentis e bondosos uns com os outros. Vivemos apenas por um instante, nos posicionando rapidamente. Tomemos uma posição que faça a diferença.

Quando você aprender como um cientista de foguetes pensa, você não vai mudar apenas o modo como enxerga o mundo, mas terá o poder de mudar o mundo em si.

AMOSTRA



# ESTÁGIO UM

## LANCE

Neste primeiro estágio do livro, você aprenderá a canalizar o poder da incerteza, raciocinar com base em suposições iniciais, acionar a ignição de descobertas com experimentos mentais e usar o pensamento *moonshot* para transformar sua vida e negócios.

AMOSTRA



# VOANDO DIANTE DA INCERTEZA

## O Superpoder da Dúvida

Os gênios hesitam.

— CARLO ROVELLI

**A** CREDITA-SE QUE, HÁ cerca de 16 milhões de anos, um asteroide gigante colidiu com a superfície de Marte, e essa colisão fez com que um pedaço de rocha fosse lançado em uma jornada de Marte até a Terra. Essa rocha caiu em Allan Hills, na Antártica, há 13 milhões de anos, e foi descoberta em 1984 em uma viagem de moto de neve. Quando a primeira rocha foi coletada em Allan Hills em 1984, ela recebeu o nome de ALH 84001. A rocha teria sido catalogada, estudada e logo esquecida — se não fosse por um segredo surpreendente que parecia conter.<sup>1</sup>

Durante milênios, a humanidade se fez a mesma pergunta: Estamos sozinhos no Universo? Nossos ancestrais olharam para cima, pensativos, imaginando se faziam parte de uma comunidade cósmica ou se estavam isolados. À medida que a tecnologia avançou, começamos a escutar sinais enviados através do Universo, esperando ouvir uma mensagem de outra civilização. Enviamos espaçonaves através do sistema solar, procurando por sinais de vida. De todo modo, ficamos de mãos abanando.

Até 7 de agosto de 1996.

Naquela data, os cientistas revelaram que haviam encontrado moléculas orgânicas de origem biológica na ALH 84001. Muitas outras mídias anunciaram rapidamente que