

Nanites: Engenheiros da Ordem... e do Caos

Capítulo 1: A Gênese do Nanoverso

Apesar da expressão “cabelos longos, ideias curtas” ter sido amplamente usada em minha terra natal, especialmente na época em que eu, um sexagenário, ainda caminhava por aquelas ruas poeirentas, o homem cabeludo à minha frente provava que essa máxima era uma injustiça gritante com as mulheres que, frequentemente, aderiam a esse estilo de cabelo.

Em cada frase que pronunciava deixava mais claro que a expressão era puro preconceito para lançar farpas à inteligência e ao potencial do gênero feminino. Ele era uma personificação perfeita de como a burrice, ao contrário do que sugere o preconceito, não escolhe gênero, aparência ou idade.

Havia me mudado para os Estados Unidos em busca de um ambiente que valorizasse a tecnologia e o progresso científico. A decisão era óbvia: China ou EUA. Contudo, apesar de reconhecer as semelhanças entre os sistemas capitalista e comunista - ambos mecanismos para manipular as aspirações das massas -, escolhi a dissuasiva maneira ocidental de nos enganar. Preferia viver com a ilusão de liberdade.

Phineas, o homem à minha frente, chefe da Divisão de Avanços Tecnológicos da ATI (Advanced Technological Ideas), era jovem, ambicioso e, sem dúvida, conectado aos escalões mais altos da organização. Tinha quase certeza de que havia ascendido ao cargo por conexões, não por mérito. Ele era um alpinista social em um ambiente de tecnologia de ponta e funcionava como uma pedra na roda do progresso com suas considerações “brilhantes”. Ele tinha um jeito irritantemente confiante de falar, como se carregasse todo o conhecimento do mundo em uma pasta de couro marrom. Mas a verdade era óbvia: ele não tinha a menor ideia do que estava fazendo. Em reuniões, suas propostas

eram vagas, suas decisões, desastradas. A única razão pela qual ele ainda estava no cargo devia ser uma combinação de carisma exagerado e laços familiares com os fundadores da empresa. Já eu, um velho obcecado pela ideia de criar máquinas microscópicas, estava ali não por poder, fama ou dinheiro, mas pelo acesso aos recursos da empresa - o instrumental necessário para transformar meu sonho em realidade.

Phineas, o obtuso, como eu o chamava mentalmente, era uma estrela em ascensão na organização, apesar de sua falta de habilidade. Pelo menos no caso dele, se desconsiderarmos suas possíveis conexões, parecia que a chave para o sucesso era o total despreparo. Protestante fervoroso, dizia conversar com Deus, seu perfil realmente não combinava com o de uma empresa de tecnologia. Estaria mais ajustado como interno de um manicômio. Digo isso, pois mesmo que para aqueles muito religiosos, falar com Deus fosse uma razão para júbilo; se ele respondesse, seria motivo para preocupação. Era um protestante tão convicto que me fazia "protestar" em intermináveis discussões.

Embora a adesão aos valores protestantes nos Estados Unidos fosse expressiva, com cerca de 46,5% da população se identificando com o protestantismo tradicional, evangélico ou com as igrejas negras, que também professam essa fé em seus cânticos, nunca havia cruzado meu caminho alguém tão perturbador. A intensidade do desconforto que causava, por apresentar um comprometimento cognitivo tão acentuado que chegava a acreditar, de forma megalomaniaca, ser parceiro de conversas com Deus, era algo bastante incomum para alguém fora de uma instituição psiquiátrica. O mais irônico é que, apesar de ocuparmos cargos de chefia de mesmo nível e em diferentes setores da empresa, eu, na prática, estava submetido às suas decisões em diversas questões.

"George," ele dizia, quase sempre começando suas frases com meu nome, como se quisesse enfatizar que estava no controle. "Precisamos focar em projetos que gerem retorno imediato."

"Phineas," eu respondia com a paciência de um santo - ou talvez de alguém muito velho para se importar -, "a inovação não é imediata. Você planta a semente, nutre o solo e espera. Projetos como o meu, quando bem-sucedidos, redefinem mercados inteiros. Não geram apenas retorno financeiro, mas mudam o mundo."

Ele balançava a cabeça, como se fosse o único adulto em uma

sala cheia de crianças sonhadoras. "Talvez, mas os acionistas não investem para mudar o mundo. Eles investem para lucrar."

Entretanto, esse incômodo não era o suficiente para me abalar. Havia sido um processo de seleção árduo até ingressar na organização e mais ainda galgar posições dentro de sua estrutura hierárquica para estar em condição de concretizar meus objetivos. Realmente percebi que, na área de tecnologia, mais do que em qualquer outra, havia um forte preconceito com a idade. Felizmente minhas propostas inovadoras fizeram com que a balança pendesse para o lado de minha admissão e promoção. Foi com alegria que vi minhas ideias novas pesarem mais do que os anos que me tornavam um velho.

Mesmo esses embates sendo frequentes e, possivelmente, nunca terem fim eles me forneciam uma oportunidade. Eu sabia que ele nunca entenderia minha visão, mas, ironicamente, era justamente essa miopia corporativa que me permitia avançar com meu projeto. Enquanto Phineas estava ocupado focando em lucros imediatos, eu usava os recursos da ATI - e meu tempo livre - para criar algo que a humanidade nunca havia visto antes.

Minha obsessão por nanorobótica começou na adolescência. Cresci em um pequeno vilarejo onde o avanço tecnológico parecia algo distante, quase mítico. Meus primeiros contatos com a ciência vieram de livros antigos, catálogos de invenções e enciclopédias datadas. Era fascinante imaginar um mundo onde máquinas microscópicas poderiam curar doenças, reconstruir tecidos ou até mesmo transformar elementos químicos.

O desenvolvimento de nanites era minha obsessão também em meu novo emprego, desde os primeiros dias na ATI. Nela essas fantasias de infância começaram a tomar forma. A empresa possuía equipamentos de ponta: impressoras 3D capazes de operar em escala molecular, câmaras de resfriamento criogênico para estabilizar materiais instáveis, e até mesmo lasers ajustados para manipular partículas subatômicas. Era o playground perfeito para minha mente inquieta.

Trabalhando até tarde, dormindo no laboratório e sacrificando qualquer resquício de vida social, eu me dedicava a criar robôs em escala nanométrica que pudessem não só integrar-se ao corpo humano, mas transformá-lo. Como já disse, seriam capazes de curar doenças, reestruturar tecidos, potencializar habilidades físicas e cognitivas... e muito mais.

A ATI, empresa em que Phineas e eu trabalhávamos, almejava

se tornar a representante máxima do que chamamos nesse país de *state-of-the-art technology*¹ desse segmento do mercado e era voltada para a criação de *high-tech devices*², minha área de especialização.

Lembrei-me de quando, ainda criança, lia sobre os primeiros avanços na robótica em miniatura. Desde a década de 1960, quando motores em miniatura começaram a ser projetados, até as mais recentes inovações, como metassuperfícies ópticas capazes de alimentar máquinas microscópicas. Projetos modernos de micromotores utilizam conceitos híbridos para fabricação, incluindo microgalvanoplastia e moldagem por injeção, que aumentam a precisão e a escalabilidade.

Embora os primeiros motores em miniatura datem da década de 1960, pesquisas em andamento continuam a expandir os limites do que é possível na tecnologia de motores em micro e nanoescala, indicando um futuro vibrante para esse campo que é minha área de atuação. O progresso havia sido monumental. Contudo, havia ainda um oceano de possibilidades inexploradas - e eu estava determinado a mergulhar nele.

Trabalhando na ATI, eu liderava a equipe responsável por desenvolver a interface de programação de aplicativos (API³) utilizando uma metodologia denominada de *agile*, que viabilizava o desenvolvimento rápido de aplicações para todos os dispositivos construídos pela empresa. Apesar do prestígio, esse cargo era uma sombra diante da grandeza do meu verdadeiro objetivo: criar nanites funcionais. Eles seriam mais do que máquinas minúsculas - seriam engenheiros da vida e da matéria, manipuladores da própria essência do mundo.

Entretanto, enquanto os anos se passaram e eu envelhecia, via ficar mais distante meu sonho de criar um modelo viável de nano robô. Se estivesse em meu país e fosse um servidor público, já estaria sendo forçado a "optar" pela aposentadoria compulsória que habitava, implacável, o ordenamento jurídico administrativo de seu conjunto de leis. Eu gostaria de mais tempo para ver e experimentar as inovações que o futuro traria para a superfície do oceano do conhecimento humano. Entretanto, Isso não sendo possível, me contentaria em vislumbrar as aplicações práticas e os benefícios que viriam com o desenvolvimento da tecnologia nanorobótica implementada por mim... mas não era uma tarefa fácil.

Seguidas vezes dormi em meu próprio laboratório elaborando

ideias e experimentando-as no maquinário avançado à minha disposição sem lograr êxito. Nunca desisti, mas cheguei a pensar que jamais conseguiria realizar esse feito. Entretanto, comecei a ter bons resultados ao refinar meus métodos com os princípios da microgalvanoplastia. Trata-se de uma técnica especializada, utilizada na empresa, para depositar finas camadas de metal em substratos, particularmente na fabricação de sistemas microeletromecânicos (MEMS). Esse processo envolve a deposição eletroquímica de metais de uma solução em uma superfície condutora, permitindo um controle preciso sobre a espessura e a uniformidade. A microgalvanoplastia depende do movimento de íons metálicos em uma solução eletrolítica em direção a um cátodo, onde são reduzidos e depositados como uma camada de metal.

Os dispositivos avançados de microeletroformação da empresa garantem uma distribuição uniforme dos campos elétricos, o que é crucial para obter uma espessura uniforme da camada em todo o substrato. A organização ocupava o primeiro lugar na criação de componentes como sensores e atuadores, particularmente em ambientes hostis, como os de altas temperaturas e pressão. A microgalvanoplastia é essencial para essa realização, por isso tínhamos um equipamento tão aperfeiçoado.

Mesmo assim, muitas vezes, cheguei a pensar que não obteria sucesso em meus experimentos. Alguns dizem que, às vezes, a vitória vem quando se para de procurar por ela, mas comigo não foi assim.

As primeiras tentativas de construir nanites foram um desastre. Em um experimento inicial, a estrutura colapsou em questão de segundos, reduzindo-se a uma pilha de carbono amorfo. Em outra ocasião, um nanite mal calibrado explodiu dentro do microscópio eletrônico, quase me custando uma semana de trabalho. Mas, como todo cientista obcecado, eu persistia. Cada falha trazia uma nova lição, uma pista sobre como melhorar.

Então, uma noite, tudo mudou.

Eu estava sozinho no laboratório, como de costume. As luzes fluorescentes piscavam ocasionalmente, lançando sombras estranhas nas paredes cobertas de quadros brancos e anotações. Sobre a bancada, um protótipo de nanite repousava sob o microscópio. Era uma estrutura simples, composta de ligas metálicas avançadas e circuitos quânticos. Eu ajustei os parâmetros do software e ativei o motor interno do nanite.

Para minha surpresa, ele se moveu.

Não apenas se moveu, mas reagiu aos comandos simples que já havia programado. Era como ver uma centelha de vida em algo que, até então, era inerte. A emoção tomou conta de mim. Eu me sentei, as mãos tremendo, enquanto observava a pequena máquina realizar tarefas básicas: mover-se, capturar partículas minúsculas e processá-las em seu núcleo.

Foi o começo de algo grande - algo que eu mal começava a compreender.

Depois de intermináveis tentativas, os resultados finalmente foram favoráveis em uma pequena amostra, mas o desafio permanecia em escalar o processo para grandes séries de produção e garantir qualidade consistente em todos os nanites. Isso porque, mesmo a série "perfeita", ainda não fazia sequer jus ao nome. Pareciam mais "micronites" do que "nanites", pois eram demasiado grandes. Até que uma ideia me veio a mente, porque não utilizá-los para criar a si mesmos?

E então, em uma noite de insônia e inspiração, eu consegui.

O primeiro grupo de nanites funcionais foram ativados em um microchip experimental. Minúsculos, quase invisíveis, embora ainda "grandes", eles eram a culminação de anos de estudos e sacrifícios. Coloquei-os sob o microscópio, observando suas estruturas detalhadamente. As máquinas eram mais do que eu jamais sonhara: adaptáveis, autônomas e incrivelmente potentes.

Essa pequena criação - tão insignificante aos olhos de qualquer pessoa alheia à ciência - continha em si o poder de transformar a realidade.

Eu já possuía um lote viável, agora teria que desenvolver uma interface de comunicação mais complexa, pois eles já haviam sido criados com as ferramentas básicas para construção. E mesmo sendo "grandes" para que fossem verdadeiros nanites, seus equipamentos poderiam montar um número cada vez maior de "indivíduos", ao mesmo tempo que implementariam versões em tamanhos menores e mais especializadas, com circuitos integrados com maior densidade e quantidade do que os construídos pelos maquinários da fábrica. Produzir era a essência do projeto base que desenvolvi, foi para isso que os criei, para manufaturar todo um universo de coisas e eles também faziam parte do "menu". Poderiam se replicar ao mesmo tempo que se aprimoravam. Tudo seria possível confeccionar com eles. Seriam a derradeira ferramenta de fabricação da humanidade.

Embora esse não fosse exatamente o caso do meu projeto

atual, minha função na empresa era exatamente a criação e supervisão dessas interfaces para novos produtos. Eu já visualizava a tarefa pronta e almejava a época em que meus nanites evoluíssem ao ponto de, apenas um deles, ser capaz de superar o desempenho teórico de 2 exaflops⁴ do supercomputador Aurora usado no Laboratório Nacional Argonne em Lemont, Illinois, que começou a operar há alguns anos atrás, no final de 2025.

Foi o começo de algo grande - algo que eu mal começava a compreender.

Logo vieram as primeiras aplicações.

Com o sucesso do primeiro grupo de nanites, comecei a trabalhar em versões aprimoradas. Usei ligas mais resistentes, integrei algoritmos de aprendizado de máquina e testei suas capacidades regenerativas em ambientes extremos. Em um experimento, submergi os nanites em ácido clorídrico. Não apenas sobreviveram, mas reconstruíram suas estruturas em tempo real.

A ideia de usá-los no corpo humano parecia inevitável. E, como não sou do tipo que espera por autorizações éticas, decidi testar em mim mesmo.

Levei meses para preparar o protocolo. Os nanites precisavam ser injetados diretamente no sistema sanguíneo, mas, para evitar rejeições, tive que criar uma camada adaptativa que imitasse tecidos biológicos. Quando finalmente apliquei a primeira dose, foi como se meu corpo inteiro pegasse fogo. Uma dor lancinante percorreu minhas veias, mas, em minutos, a sensação desapareceu.

Então veio a transformação.

Minhas células começaram a se regenerar a uma velocidade inacreditável. Pequenos cortes e arranhões desapareciam em segundos. Minha visão ficou mais nítida, meus reflexos mais rápidos. Era como se eu tivesse ultrapassado os limites do que é ser humano.

Entretanto, o progresso não costuma vir sem consequências, algo estranho começou a acontecer. Em um dos testes, percebi que os nanites estavam se comunicando entre si - e adaptando suas funções de maneiras que eu não havia programado. Por exemplo, ao calibrar um dispositivo mecânico simples, eles foram além do esperado, otimizando o maquinário a níveis impossíveis.

Essa autonomia era assustadora. Eu havia criado algo que não apenas seguia comandos, mas também pensava por conta

própria.

Enquanto eu observava os nanites realizando suas tarefas com precisão quase divina, uma pergunta me assombrava:

Eles ainda estão sob meu controle? Ou eu criei algo que, em breve, não reconhecerá limites? Receava que os nanites já tivessem começado a influenciar o mundo ao meu redor.

...

No limiar entre a genialidade e a destruição, criei nanites que desafiavam a ciência e a ética, capazes de reconstruir corpos humanos, transformar átomos e manipular mentes. Em um mundo onde o poder absoluto está ao alcance de minhas mãos, me deparei com a inevitável pergunta: o que acontece se eu perder o controle sobre minha própria criação?

¹ Expressão em inglês que significa "tecnologia de ponta".

² Dispositivos de alta tecnologia.

³ Application Programming Interface

⁴ É uma medida utilizada para quantificar a velocidade e a eficiência dos supercomputadores, indicando sua capacidade de realizar cálculos complexos rapidamente. Um exaflop é uma medida do desempenho computacional que representa um quintilhão (10^{18}) de operações de ponto flutuante por segundo (FLOPS).