



## Como Pensar Exponencialmente e Melhor Prever o Futuro

Alison E. Berman, Jason Dorrier e David J. Hill

<https://singularityhub.com/2016/04/05/how-to-think-exponentially-and-better-predict-the-future/>

Este é o terceiro artigo de uma série de quatro partes olhando para as grandes ideias do livro de Ray Kurzweil, [A Singularidade Está Próxima](#). Não deixe de ler os outros artigos:

- [Será que o Fim da Lei de Moore deterá a Ascensão Exponencial da Computação?](#)
- [A tecnologia parece estar acelerando - isso é porque ela de fato está](#)
- [Ray Kurzweil prevê que Três Tecnologias Definirão nosso Futuro](#)

*‘O futuro é amplamente mal compreendido. Nossos antepassados esperavam que fosse bastante parecido com o presente deles, que havia sido muito parecido com o passado deles.’ - Ray Kurzweil, A Singularidade Está Próxima*

Nós, seres humanos, não somos ótimos em prever o futuro. Durante a maior parte da história, nossa experiência foi “localizada e linear”. Não houve muita mudança de geração para geração: Usamos as mesmas ferramentas, comemos as mesmas refeições, vivíamos no mesmo lugar geral.

Mesmo com o progresso cada vez mais rápido, nossos cérebros de homem das cavernas tendem a pensar linearmente.

Embora o ritmo da tecnologia esteja progredindo exponencialmente, o modo padrão do nosso cérebro de homem das cavernas é pensar linearmente.

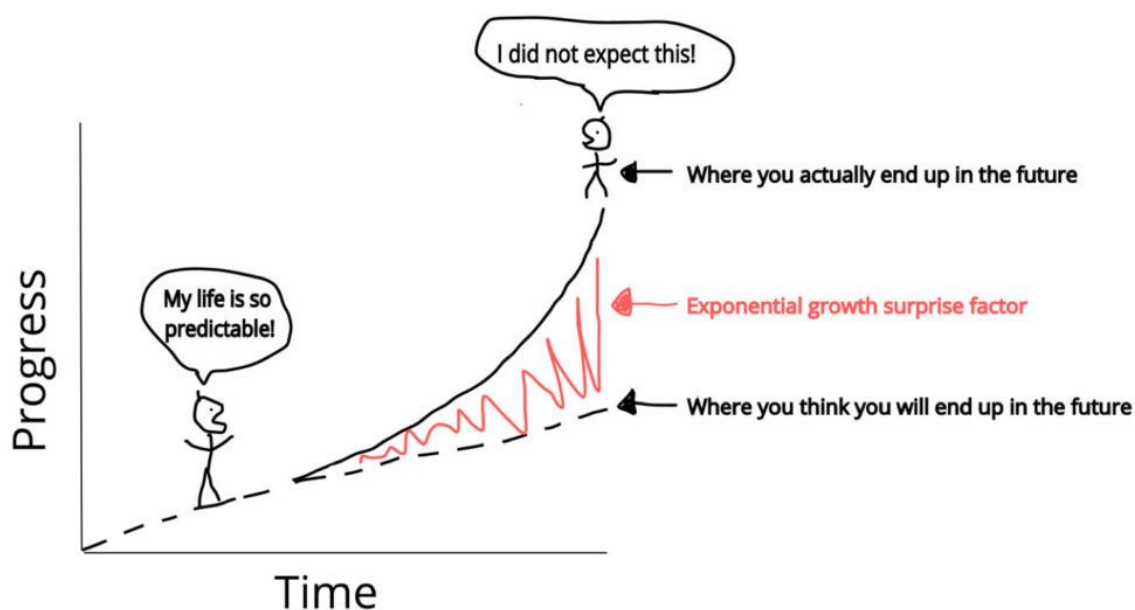
Como resultado, desenvolvemos uma visão intuitiva do futuro semelhante a como nos aproximamos de uma escada - tendo subido vários degraus, nossa previsão do



que está por vir é simplesmente degraus e mais degraus, esperando que cada dia seja parecido com o último.

Mas, como Ray Kurzweil descreve em *A Singularidade está Próxima*, o rápido crescimento da tecnologia está realmente acelerando o progresso em vários domínios. Isso levou a graus inesperados de mudanças tecnológicas e sociais ocorrendo não apenas entre gerações, mas dentro delas.

Contra a nossa intuição, hoje o futuro está se desdobrando não linearmente, mas exponencialmente, dificultando a previsão do que acontecerá em seguida e quando. É por isso que o ritmo do progresso tecnológico tende a nos surpreender e nos encontramos em situações como esta:



Como nos preparamos para um futuro rastreamento de tendências exponenciais, se não estamos acostumados a pensar dessa maneira? Vamos começar com o básico do crescimento exponencial.

## O que é crescimento exponencial?

Ao contrário do crescimento linear, que resulta da adição repetida de uma constante, o crescimento exponencial é a multiplicação repetida de uma constante.



É por isso que o crescimento linear produz uma linha reta estável ao longo do tempo, mas o crescimento exponencial dispara.

Aqui está outra maneira de pensar sobre isso: imagine que você andará por uma estrada dando passos de um metro. Você dá seis passos e progrediu seis metros (1, 2, 3, 4, 5, 6). Depois de mais 24 passos, você está a 30 metros de onde começou. É fácil prever aonde mais 30 passos o levarão - essa é a simplicidade do crescimento linear.

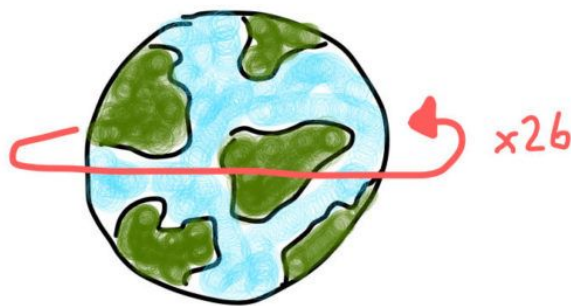
No entanto, deixando a anatomia de lado, imagine que você poderia dobrar o comprimento do seu passo. Agora, quando você dá seis passos, você realmente progrediu 32 metros (1, 2, 4, 8, 16, 32), o que é significativamente mais do que os 6 metros que você ultrapassaria com passos iguais. Por incrível que pareça, até o 30o passo, dobrar seu passo o colocará a um bilhão de metros de onde você começou, uma distância igual a vinte e seis viagens ao redor do planeta.

Esse é o poder surpreendente e não intuitivo do crescimento exponencial.

If your stride is 1 meter, 30 linear steps will take you 30 meters from the starting point.



With a 1 meter stride, 30 exponential steps will take you 26 trips around the world!





## O crescimento exponencial é enganoso, depois explosivo

O que é interessante sobre o crescimento exponencial é que, quando você dobra o seu passo, você progride a mesma distância em cada passo de todos os passos anteriores combinados. Antes de chegar a um bilhão de milhas no passo 30, você está a 500 milhões de milhas no passo 29. Isso significa que qualquer um dos seus passos anteriores parece minúsculo em comparação com os últimos passos do crescimento explosivo, e a maior parte do crescimento acontece em um período relativamente curto de tempo.

Outro exemplo: digamos que você queira chegar a um determinado local e você vai dobrar seu passo novamente para chegar lá. O progresso em direção ao seu destino parece distante a 1% do caminho, mas, na verdade, você está a apenas sete passos (ou duplicações) de distância - e muito de todo esse progresso acontece na última etapa.

O ponto é que muitas vezes perdemos tendências exponenciais em seus estágios iniciais porque o ritmo inicial do crescimento exponencial é enganoso - começa lento e constante e é difícil de diferenciar do crescimento linear. Portanto, previsões baseadas na expectativa de um ritmo exponencial podem parecer improváveis.

Ray Kurzweil dá este exemplo: “Quando o exame do genoma humano começou em 1990, os críticos apontaram que, dada a velocidade com que o genoma poderia ser escaneado, levaria milhares de anos para concluir o projeto. No entanto, o projeto de quinze anos foi concluído um pouco antes do previsto, com um primeiro rascunho em 2003.”

Aqui está um ótimo visual da natureza enganosa e explosiva do crescimento exponencial nos computadores. Você vê como a maior parte do progresso acontece no final depois de anos de duplicação?



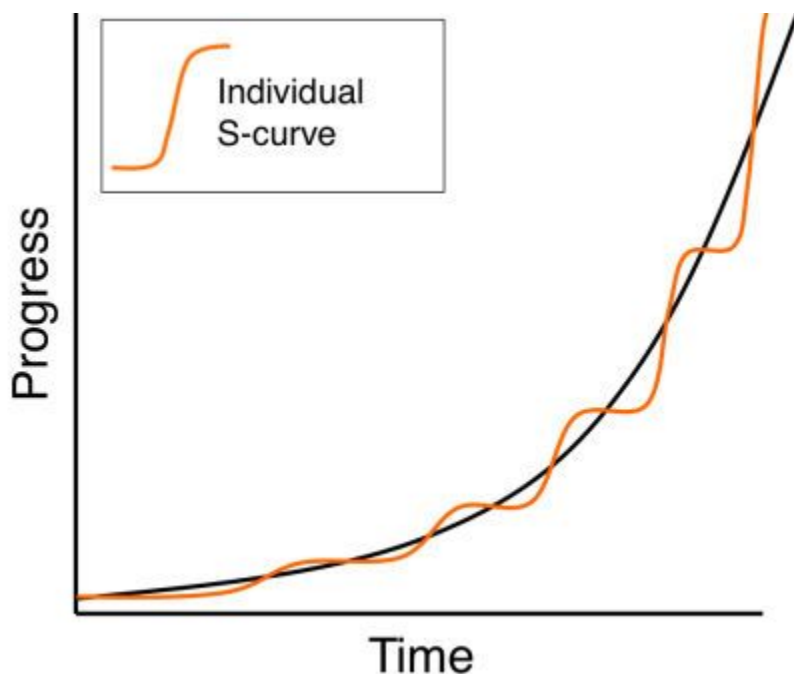
## O crescimento exponencial acabará eventualmente?

Na prática, as tendências exponenciais não duram para sempre. No entanto, algumas tendências podem continuar por longos períodos, conduzidas por sucessivos paradigmas tecnológicos.

Uma tendência exponencial ampla, a computação, por exemplo, é composta de uma série de ciclos de vida tecnológicos consecutivos em forma de S, ou curvas S.

Cada curva se parece com a letra 'S' por causa dos três estágios de crescimento que ela representa - crescimento lento inicial, crescimento explosivo e nivelamento conforme a tecnologia amadurece. Essas curvas S se sobrepõem e quando uma tecnologia desacelera, uma nova assume e acelera. Com cada nova curva S, a quantidade de tempo necessária para atingir níveis mais altos de desempenho é menor.

Kurzweil lista cinco paradigmas da computação no século XX: eletromecânica, relé, válvulas, transistores discretos e circuitos integrados. Quando uma tecnologia esgotou seu potencial, a próxima assumiu e obteve mais progresso do que seus predecessores.





## Planejando um futuro exponencial

*‘O futuro será muito mais surpreendente do que a maioria das pessoas percebe, porque poucos observadores realmente internalizaram as implicações do fato de que a taxa de mudança em si está se acelerando.’ - Ray Kurzweil, A Singularidade está Próxima*

A regra de ouro aqui é: espere ser surpreendido, então planeje de acordo.

Por exemplo, como podem ser os próximos cinco anos? Uma maneira de prevêê-los seria olhar para os cinco últimos e estender esse ritmo para frente. Até agora, o problema com este pensamento deve estar claro: O ritmo em si está mudando.

Uma previsão melhor seria olhar para os últimos cinco e reduzir o tempo que levaria para obter um progresso semelhante nos próximos cinco. É mais provável que o que você acha que acontecerá nos próximos cinco anos realmente aconteça nos próximos três.

A prática do pensamento exponencial não é realmente sobre os prós e contras de como você planeja - você sabe como fazer isso - é sobre o melhor timing do seu plano (seja ele qual for).

De fato, a lei de Kurzweil de retornos acelerados surgiu de origens muito práticas.

“Como inventor na década de 1970, percebi que minhas invenções precisavam fazer sentido em termos das tecnologias facilitadoras e das forças de mercado que existiriam quando as invenções fossem introduzidas, já que esse mundo seria muito diferente daquele em que elas foram concebidas”, escreveu Kurzweil em *A Singularidade está Próxima*.

Com um pouco de prática, todos nós podemos fazer planos melhores ao ficarmos conscientes de nossas expectativas intuitivas e lineares e ajustá-las para um futuro exponencial.



## **Por que aprender a pensar exponencialmente é valioso?**

Este não é apenas um conceito interessante - nossos cérebros lineares podem nos causar problemas reais.

Pensar linearmente faz com que empresas, governos e indivíduos sejam surpreendidos por fatores que tendem ao crescimento exponencial. Grandes empresas são prejudicadas pela nova concorrência; os governos lutam para manter suas políticas atualizadas; todos nós nos preocupamos em manter o futuro sob controle.

O pensamento exponencial reduz parte desse estresse disruptivo e revela novas oportunidades. Se pudermos planejar melhor o ritmo acelerado, podemos facilitar a transição de um paradigma para outro e saudar o futuro com tranquilidade.