



Transformação Digital

Como Sobreviver e Prosperar em
uma Era de Extinção em Massa

Thomas M. Siebel

PREFÁCIO PELA

Exma. Condoleezza Rice



ALTA BOOKS
EDITORA
Rio de Janeiro, 2021

SUMÁRIO

<i>Apresentação: Condoleezza Rice</i>	xvii
<i>Prefácio: A Sociedade Pós-Industrial</i>	xix
1. Equilíbrio Pontuado	1
2. A Transformação Digital	11
3. A Era da Informação se Acelera	31
4. A Nuvem Elástica	51
5. Big Data	65
6. O Renascimento da IA	83
7. A Internet das Coisas	111
8. A IA no Governo	137
9. A Empresa Digital	155
10. Uma Nova Pilha de Tecnologia	169
11. O Plano de Ação do CEO	189
<i>Notas</i>	213

Equilíbrio Pontuado

Eu não tenho certeza se a história se repete, mas parece que sim.¹ No gerenciamento, penso que uma das habilidades mais importantes é o reconhecimento de padrões: a capacidade de classificar através da complexidade para encontrar as verdades básicas que são reconhecidas por meio de outras situações. À medida que me aproximo de meus objetivos com a tecnologia da informação, minhas decisões e escolhas são tomadas em contexto histórico.

Recentemente me apresentei em uma conferência de investimento em Nova York. Lá, durante o almoço com Jim Coulter, fundador do Texas Pacific Group, fiquei intrigado com uma discussão. Jim estava pensativo, lutando com as semelhanças que ele viu entre a dinâmica da biologia evolucionária e a mudança social. Sua palestra destacou a ideia de evolução por “equilíbrio pontuado” — uma visão relativamente nova sobre como e por que a evolução ocorre. Isso despertou minha curiosidade, e comecei a pesquisar o tema.

Em seu primeiro livro, *A Origem das Espécies*,² Charles Darwin propôs que a seleção natural era a força motriz da especiação* e da evolução. A evolução darwiniana é uma força de mudança contínua — um acúmulo lento e incessante dos traços mais aptos ao longo de vastos períodos. Por outro lado, o equilíbrio pontuado sugere que a evolução ocorre como uma série de explosões de mudanças evolutivas. Essas explosões geralmente ocorrem em resposta a um desencadeamento ambiental e são separadas por períodos de equilíbrio evolutivo. A razão pela qual essa ideia é tão convincente é o seu paralelo no mundo dos negócios: hoje estamos vendo uma explosão de mudança evolucionária — uma extinção em massa entre empresas e uma especiação em massa de novas categorias de empresas. O alcance e o impacto dessa mudança e a evolução necessária para a sobrevivência das empresas são o foco deste livro.

* É o processo de formação de novas espécies a partir de eventos de separação de linhagem de espécies preexistentes.

Segundo a seleção natural darwiniana, os organismos se transformam gradualmente de uma espécie para outra. As espécies passam por formas intermediárias entre o ancestral e o descendente. Assim, todas as formas devem persistir no registro fóssil. Os biólogos evolucionários como Darwin dependiam fortemente dos fósseis para compreender a história da vida. O registro fóssil de nosso planeta, no entanto, não mostra a mesma continuidade de forma assumida pela seleção natural. Darwin atribuiu essa descontinuidade a um registro fóssil incompleto: os organismos mortos devem ser enterrados rapidamente para fossilizar, e, mesmo assim, os fósseis podem ser destruídos por processos geológicos ou intempéries.³ Essa premissa central da *Origem* tem sido muito debatida e amplamente criticada desde sua publicação, em 1859. Mas nenhum crítico forneceu uma alternativa viável que pudesse explicar o registro fóssil disperso.

A Descontinuidade, Impulsionada pela Disrupção, É a Regra

O desenvolvimento evolutivo é marcado por episódios isolados de especiação rápida entre longos períodos de pouca ou nenhuma mudança.

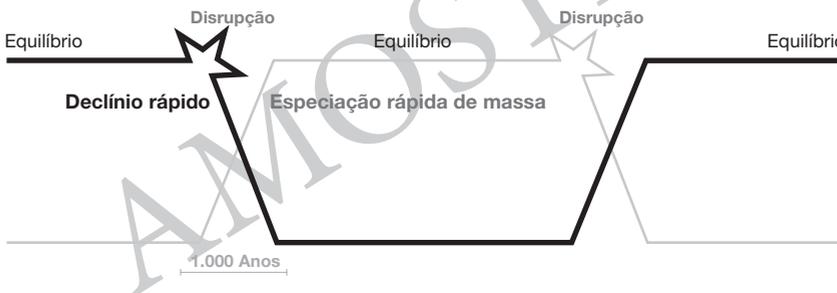


FIGURA 1.1

No tempo geológico, o registro fóssil mostra a descontinuidade como regra, não como exceção. A evidência das primeiras formas de vida remonta a cerca de 3,5 bilhões de anos atrás, como organismos microscópicos, unicelulares. Essas células semelhantes a bactérias governaram o planeta em estabilidade evolucionária por quase 1,5 bilhão de anos — cerca de um terço da história de nosso planeta. Os fósseis mostram, então, uma explosão de diversidade, resultando nos três tipos de células que fundaram os três domínios da vida. Um desses tipos de células foi o primeiro ancestral de tudo o que é comumente considerado vida hoje em dia: animais, plantas, fungos e algas.

De acordo com o registro fóssil, outros 1,5 bilhão de anos se passaram em equilíbrio relativo antes que a vida na Terra experimentasse outra explosão evolucionária, aproximadamente 541 milhões de anos atrás. Essa rápida diversificação da vida multicelular, conhecida como Explosão Cambriana, foi vital para transformar organismos simples no rico espectro da vida como a conhecemos hoje. Ao longo de um intervalo de 20 a 25 milhões de anos — menos de 1% da história da Terra —, evoluiu de esponjas pré-históricas do mar para plantas e animais terrestres. A forma básica do corpo de todas as espécies de plantas e animais vivos no planeta de hoje pode ser rastreada até aos organismos nascidos da Explosão Cambriana.⁴

O registro fóssil conhecido indica que as espécies aparecem de repente, persistem e, na maioria das vezes, desaparecem milhões ou bilhões de anos depois.

Em 1972, o trabalho fundamental de Darwin na teoria da evolução foi re-interpretado com sucesso no contexto de um registro fóssil bastante pontuado. O biólogo e paleontólogo evolutivo Stephen Jay Gould publicou sua nova teoria da evolução em *Equilíbrio Pontuado*,⁵ “esperando validar os dados primários de nossa profissão como sinal, em vez de vazio”.⁶ O *Equilíbrio Pontuado* sugere que a ausência de fósseis já é o conjunto de seus próprios dados em si, sinalizando explosões abruptas de mudanças evolutivas, em vez de transformações contínuas e graduais. De acordo com Gould, a mudança é a exceção. As espécies permanecem em equilíbrio por milhares de gerações, mudando muito pouco no grande esquema das coisas. Esse equilíbrio é pontuado por explosões rápidas de diversidade, criando inúmeras novas espécies, que se instalam no novo padrão.

Uma parte essencial dessa teoria evolutiva é a *escala*. Em equilíbrio pontuado, Gould foca em padrões de evolução de toda a espécie, enquanto a evolução darwiniana extrai um insight dos traços, da sobrevivência e da reprodução de organismos individuais através de gerações. Um tentilhão e seus descendentes diretos, por exemplo, certamente mostrarão pequenas mudanças na forma como elas são transmitidas através das gerações. Assim como o milho agrícola se tornou gordo e suculento a partir de gerações de reprodução e cruzamento entre grãos mais gordos e suculentos, os tentilhões com bicos que lhes permitem acessar e comer mais facilmente sua principal fonte de alimento, assim passando sua estrutura de bico para as gerações futuras. Alguns tentilhões têm um bico mais comprido, para alcançar insetos em pequenas fendas; outros têm um bico mais grosso e robusto, para quebrar sementes. Mas o ponto crucial que Gould mostra é que um bico ainda é um bico — ele não é uma inovação revolucionária. É a diferença entre grafite e tinta, não caneta e impressora.

Extinção em Massa, Diversificação em Massa

Quando a ciência e a tecnologia encontram os sistemas sociais e econômicos, você tende a ver algo como equilíbrio pontuado. Algo que permaneceu estável por um longo período de tempo, de repente, rompe radicalmente — e então, encontra uma nova estabilidade. Exemplos incluem a descoberta do fogo, a domesticação dos cães, a agricultura, a pólvora, o cronógrafo, o transporte transoceânico, a imprensa Gutenberg, a máquina a vapor, a máquina de Jacquard, a locomotiva, a eletrificação urbana, o automóvel, o avião, o transistor, a televisão, o micro-processador e a internet. Cada uma dessas inovações colidiu com a sociedade estável, e então um pequeno inferno eclodiu.

Às vezes, literalmente, é como se o inferno aparecesse na Terra. Desastres naturais como erupções vulcânicas, impactos de asteroides e mudanças climáticas enviam a vida para um estado de confusão evolutiva. Isso não significa apenas uma explosão de novas espécies. Historicamente, as pontuações evolutivas têm estado intimamente ligadas à morte generalizada de espécies. Especialmente os dominantes. Várias e várias vezes.

Desde a Explosão Cambriana, o ciclo da estabilidade evolutiva e a rápida diversificação tornaram-se mais frequentes e mais destrutivas a cada repetição. Há cerca de 440 milhões de anos, 86% das espécies da Terra foram eliminadas na extinção de Ordoviciano-Silúria por glaciação massiva e queda do nível do mar. A vida em nosso planeta quase chegou ao fim há cerca de 250 milhões de anos, no que é frequentemente chamado de “a Grande Morte”.⁷ Nessa extinção Permiano-Triássica, 96% das espécies se extinguiram devido a enormes erupções vulcânicas e ao subsequente aquecimento global e à acidificação dos oceanos. Talvez mais conhecida, há 65 milhões de anos, a combinação do impacto de um asteroide no Yucatán, a atividade vulcânica e a mudança climática resultante eliminou 76% das espécies da Terra, incluindo os dinossauros, um grupo de animais que se sustentou com sucesso por mais de 150 milhões de anos de relativa estabilidade.⁸

As pontuações evolutivas são responsáveis pela natureza cíclica das espécies: início, diversificação, extinção, repetição.

Nos últimos 500 milhões de anos, houve cinco eventos globais de extinção em massa. Uma minoria de espécies sobreviveu. Os vazios no ecossistema foram então rapidamente preenchidos pela especiação maciça dos sobreviventes. Depois

do evento Cretáceo-terciário, por exemplo, os dinossauros foram substituídos em grande parte por mamíferos. E graças a Deus. Se não fosse isso, eu não estaria aqui para escrever, e nem você para ler.

As pontuações evolutivas não são uma questão de vantagem competitiva como o tamanho do bico; são *existenciais*. Este é o caso tanto da tecnologia e da sociedade como da biologia. Pense em carruagens puxadas por cavalos desaparecendo com o advento dos automóveis. Mas não é só desgraça e melancolia. Da extinção em massa surge uma surpreendente diversificação de massa.

Eventos Evolucionários de Extinção em Massa

A Terra assistiu a cinco eventos de extinção em massa, nos quais até 96% das espécies desapareceram devido a perturbações ambientais.



FIGURA 1.2

A primeira extinção em massa conhecida na história da Terra foi o Grande Evento de Oxidação, cerca de 2,45 bilhões de anos atrás. Também conhecido como o Holocausto do Oxigênio,⁹ este foi um apocalipse global. Na primeira metade da história de nosso planeta, não havia oxigênio na atmosfera. Na verdade, o oxigênio era venenoso para toda a vida, e quase toda a vida que existia residia nos oceanos. As espécies dominantes na época eram as cianobactérias, também conhecidas como algas azuis. Eram fotossintéticas: utilizavam a luz solar para produzir combustível e liberar oxigênio como produto residual. À medida que as cianobactérias floresciam, os oceanos, as rochas e, finalmente, a atmosfera foram se enchendo de oxigênio. As cianobactérias estavam literalmente se envenenando e ficaram ameaçadas como espécie. Sua população diminuiu, como quase todas as outras formas de vida na Terra.¹⁰

As espécies anaeróbicas — aquelas que não conseguiam metabolizar o oxigênio — morreram ou foram relegadas às profundezas do oceano, onde o oxigênio era mínimo. Organismos que sobreviveram ao Grande Evento de Oxidação usaram o oxigênio para produzir energia de um modo extremamente eficiente — dezesseis vezes mais do que o metabolismo anaeróbico. A vida havia se reinventado. A vida anaeróbica permaneceu microscópica, oculta e lenta, enquanto a vida aeróbica se reproduzia mais depressa, crescia mais depressa e vivia mais depressa. Sem surpresa, esses sobreviventes explodiram em um conjunto enorme de novas espécies pioneiras, que prosperaram com o oxigênio e finalmente se aventuraram fora do oceano.¹¹ Foi a primeira e possivelmente a maior extinção em massa já vista. Mas sem ela, os dinossauros nunca teriam existido para que nossos ancestrais mamíferos os substituíssem.

Cada extinção em massa é um novo começo.

O Equilíbrio Pontuado e A Desordem Econômica

Considero a construção do equilíbrio pontuado útil como um quadro de reflexão sobre as perturbações na economia atual. No mundo da tecnologia, muitas vezes pensamos na Lei de Moore,¹² que fornece a base para uma mudança cada vez maior, assim como a constante acumulação de mudanças da evolução darwiniana. Mas não é assim que a evolução revolucionária funciona.

A tendência exponencial descrita pela Lei de Moore de que o número de transistores em um circuito integrado dobra a cada dois anos à metade do custo é apropriada. Mas sua aplicação subestima a evolução. Assim como a profunda evolução biológica não é uma medida de quão rapidamente o bico de um tentilhão se alonga, a profunda evolução tecnológica não é uma medida da rapidez com que o número de transistores em um circuito aumenta. As medidas de crescimento evolutivo não devem girar em torno de taxas de mudança de inovações. Em vez disso, devem se concentrar no que provoca essas mudanças revolucionárias. A história mostra que as próprias pontuações são cada vez mais frequentes, provocando perturbações cada vez mais rápidas das espécies e das indústrias.

Só nos últimos milhões anos, o mundo experimentou pontuações evolutivas disruptivas, em média, e cada 100 mil anos.¹³ São 10 pontuações em 1 milhão de anos. Compare isso com 5 extinções em massas em 400 milhões anos e com o Grande Evento de Oxidação ocorrido 3,3 bilhões de anos atrás. As pontuações perturbadoras estão claramente aumentando, e os períodos de estase entre as pontuações estão diminuindo. Esse mesmo padrão é evidente no domínio industrial, tecnológico e social.

Vemos isso nas telecomunicações. O telégrafo revolucionou a comunicação de longa distância na década de 1830, graças a Samuel Morse. Quarenta e cinco anos depois, Alexander Graham Bell interrompeu a comunicação telegráfica com o primeiro telefone. Foram necessários quarenta anos para fazer a primeira chamada transcontinental de Nova York para São Francisco. Adicione mais quarenta anos para a primeira telecomunicação sem fio com pagers. Apenas 25 anos depois, os pagers e as operadoras de telefonia fixa foram poderosamente interrompidos pelos primeiros telefones celulares. A chegada da tecnologia sem fio de alta velocidade, o aumento do poder de processamento e as telas sensíveis ao toque levaram aos primeiros “telefones da Web” e, depois, a bilhões de smartphones a partir de 2000.¹⁴ Vimos a “especialização” econômica da Motorola, Nokia e RIM (fabricante do BlackBerry), cada uma delas dominando o mercado. A indústria de telefonia móvel, por sua vez, foi derrubada com a introdução do iPhone pela Apple em 2007. Na década seguinte, instalou-se um novo estado de estabilidade com a Samsung, Huawei e Oppo oferecendo um conjunto de produtos que se assemelham ao iPhone. Hoje em dia, a indústria das telecomunicações é dominada por mais de 2,5 bilhões de consumidores de smartphones.¹⁵ E não se passaram nem vinte anos!

A indústria de entretenimento digital tem tido uma aceleração impulsionada pela tecnologia e pelas tendências sociais. O primeiro cinema do mundo, o Nickelodeon, abriu suas portas em 1905, mostrando exclusivamente filmes pelo preço de um níquel (daí vem seu nome). Cinquenta anos depois, a televisão em casa dizimou a indústria do teatro. As fitas VHS dominaram o mercado por cerca de vinte anos até que os DVDs fizeram delas uma relíquia. Agora, os DVDs e a sua substituição evolutiva, os discos Blu-ray, quase desapareceram no mercado. A convergência do computador pessoal e da internet — com serviços de streaming de vídeo, como Netflix, Hulu e Amazon — levou a uma explosão de conteúdo de vídeos profissionais e amadores e a uma visualização compulsiva, remodelando o mundo do entretenimento de vídeo.¹⁶ A classificação dessa mudança em uma indústria estabelecida é tão interessante e complexa quanto a invenção da nova tecnologia.

As pontuações na indústria de transporte pessoal resultaram em grande parte em evolução interna. Depois que o primeiro automóvel substituiu os veículos movidos a humanos e animais, a forma geral dos automóveis permaneceu notavelmente estável, embora quase tudo sob o capô tenha mudado. Isso soa familiar? Assim como a Explosão Cambriana lançou as bases para as estruturas corporais subjacentes de toda a vida em existência hoje, os primeiros automóveis definiram a forma básica de todos aqueles que se seguiram. Quaisquer que

fossem as substituições ocorridas, sob a carne ou sob o capô, elas forneciam a mesma funcionalidade ou melhoravam a performance. O motor a vapor, por exemplo, foi substituído pelo motor a gasolina no início do século XX, porque era mais leve e mais eficiente, e a gasolina era barata, abundante e prontamente disponível na época.¹⁷ A gasolina era arriscada — inflamável e tóxica —, mas o risco compensava. Parece familiar outra vez? Como o Grande Evento de Oxidação fez para toda a vida, essa revolução energética permitiu que os automóveis fossem mais rápidos e mais fortes com maior duração. Após um período de equilíbrio relativo, a chegada síncrona de carros elétricos como o Tesla, serviços de ride-sharing como a Uber e a Lyft, e tecnologias de veículos autônomos como a Waymo está agora criando o caos na indústria. Isso acabará por instalar um novo estado de estabilidade.

A evidência sugere que estamos no meio de uma pontuação evolutiva: estamos testemunhando a extinção em massa no mundo corporativo nas primeiras décadas do século XXI. Desde 2000, 52% das empresas da Fortune 500 foram adquiridas, fundidas ou declararam falência. Estima-se que 40% das empresas existentes hoje fecharão suas operações nos próximos 10 anos. Na esteira dessas extinções, vemos uma especiação em massa de entidades corporativas inovadoras com DNA inteiramente novo, como Lyft, Google, Zelle, Square, Airbnb, Amazon, Twilio, Shopify, Zappos e Axios.

Não basta apenas seguir as tendências de mudança. Assim como os organismos que enfrentam o Grande Evento de Oxidação, as organizações precisam reinventar a forma como interagem com o mundo em mudança. Elas devem reconhecer quando um modelo existente já percorreu seu curso e evoluir. Devem criar processos novos e inovadores que aproveitem os recursos mais abundantes e disponíveis. Devem se preparar para futuras convulsões através do desenvolvimento de sistemas com peças intercambiáveis: produzir mais rápido, escalar mais rápido, trabalhar mais rápido. Elas devem construir algo que estabelecerá uma clara vantagem existencial, a fim de sobreviver a uma nova estase e prosperar.

Extinção em massa e a subsequente especiação não acontecem sem razão. No mundo dos negócios, acredito que o fator causal é a “transformação digital”. Prevê-se que as indústrias que enfrentam a onda de transformação digital sigam as mesmas tendências de diversificar ou morrer, como era a vida durante o Grande Evento de Oxidação. Enquanto as empresas transformadas digitalmente levam suas indústrias a se elevarem acima do oceano, as demais são apanhadas na corrida para aprender a respirar novamente ou se extinguir.

Este livro tenta descrever a essência da transformação digital: o que é, de onde vem e por que é essencial para as indústrias globais. Por enquanto, basta dizer que no centro da transformação digital está a confluência de quatro tecnologias profundamente disruptivas — computação em nuvem, big data, internet das coisas (IoT) e inteligência artificial (IA).

Viabilizada pela computação em nuvem, uma nova geração de IA está sendo aplicada em um número crescente de casos de uso com resultados impressionantes. E vemos a IoT em todos os lugares — conectando dispositivos em cadeias de valor em todo o setor e infraestrutura e gerando terabytes de dados todos os dias.

No entanto, hoje em dia, poucas organizações têm o know-how para gerenciar, muito menos para extrair valor de tantos dados. Big data agora permeia todos os aspectos do negócio, do lazer e da sociedade. As empresas enfrentam agora sua própria Revolução do Oxigênio: a Revolução do Big Data. Assim como o oxigênio, o big data é um recurso importante com o poder de sufocar e impulsionar a revolução. Durante o Grande Evento de Oxidação, as espécies começaram a criar canais de fluxo de informações, usando os recursos de forma mais eficiente e mediando conexões antes desconhecidas, transformando oxigênio de uma molécula letal em fonte de vida. Big data e IA, juntamente com computação em nuvem e IoT, prometem transformar o cenário tecnológico em um grau semelhante.

A história da vida mostra que as espécies estabelecidas cuja sobrevivência depende de processos experimentados e verdadeiros, perfeitamente funcionais, não têm espaço para erros, nem para inovações. Espécies que só podem utilizar um conjunto finito de recursos correm o risco de perder esses recursos à medida que o mundo muda à sua volta. Da mesma forma, aqueles que tentam usar novos recursos sem o conhecimento, os instrumentos ou a determinação para processá-los também fracassarão. As empresas que sobreviverem a essa pontuação serão verdadeiramente transformadas digitalmente. Eles reinventarão completamente a forma como a sociedade, a tecnologia e a indústria se relacionam entre si. A diversidade resultante da inovação provavelmente será tão extraordinária quanto a respiração aeróbica, a Explosão Cambriana e a raça humana.

É quase impossível saber como serão essas inovações no final de uma pontuação evolutiva como a transformação digital. É o processo obstinado de inovação rápida, aprendizagem constante através da experiência e reiteração ao longo do caminho que fará a diferença entre existência próspera e extinção final. As empresas que descobrirem como respirar big data — como aproveitar o poder desse novo recurso e extrair seu valor aproveitando a nuvem, a IA e a IoT — serão as próximas a sair do lago de dados e dominar a nova terra digital.