

**Ler Escrever Controlar**  
**Construindo a Nova**  
**Era da Internet**  
**Chris Dixon**



**ALTA BOOKS**  
GRUPO EDITORIAL  
Rio de Janeiro, 2025

# SUMÁRIO

<b>Introdução .....</b>	<b>XIII</b>
<i>As três eras das redes .....</i>	<i>XX</i>
<i>Um novo movimento .....</i>	<i>XXI</i>
<i>Enxergando a verdade .....</i>	<i>XXIII</i>
<i>Determinando o futuro da internet .....</i>	<i>XXIV</i>

## **Parte Um: Ler. Escrever.**

<b>01   Por que as redes importam .....</b>	<b>2</b>
<b>02   Redes de protocolo .....</b>	<b>7</b>
<i>Um breve histórico das redes de protocolo.....</i>	<i>7</i>
<i>Os benefícios das redes de protocolo .....</i>	<i>16</i>
<i>A queda do RSS .....</i>	<i>19</i>
<b>03   Redes corporativas .....</b>	<b>25</b>
<i>Tecnologias esqueumórficas e nativas.....</i>	<i>25</i>
<i>O surgimento das redes corporativas .....</i>	<i>28</i>
<i>O problema das redes corporativas: O ciclo atrair-extrair .....</i>	<i>31</i>

## Parte Dois: Controlar.

<b>04   Blockchains</b> .....	<b>42</b>
<i>Por que os computadores são especiais: O ciclo de retroalimentação da plataforma e do aplicativo</i> .....	42
<i>Dois caminhos para a adoção: “De dentro para fora” contra “de fora para dentro”</i> .....	45
<i>As blockchains são um novo tipo de computador</i> .....	47
<i>Como funcionam as blockchains</i> .....	48
<i>Por que as blockchains importam</i> .....	56
<b>05   Tokens</b> .....	<b>61</b>
<i>Tecnologias para jogador único e multijogador</i> .....	61
<i>Os tokens representam controle de propriedade</i> .....	63
<i>Os usos dos tokens</i> .....	64
<i>A importância do controle da propriedade digital</i> .....	69
<i>A próxima grande novidade começa parecendo um brinquedo</i> .....	71
<b>06   Redes blockchain</b> .....	<b>75</b>

## Parte Três: Uma Nova Era

<b>07   Software criado pela comunidade</b> .....	<b>88</b>
<i>Modding, remixagem e código aberto</i> .....	91
<i>Componibilidade: Software como peças de Lego</i> .....	92
<i>A Catedral e o Bazar</i> .....	95
<b>08   Take Rates</b> .....	<b>97</b>
<i>Os efeitos de rede impulsionam as take rates</i> .....	98
<i>Sua take rate é minha oportunidade</i> .....	102
<i>Apertando o balão</i> .....	105

<b>09   Construindo redes com incentivos em tokens.....</b>	<b>111</b>
<i>Incentivando o desenvolvimento de software.....</i>	<i>111</i>
<i>Superando o desafio do arranque .....</i>	<i>114</i>
<i>Os tokens se autopromovem .....</i>	<i>117</i>
<i>Transformando usuários em proprietários .....</i>	<i>119</i>
<b>10   Tokenomics.....</b>	<b>123</b>
<i>Faucets e suprimento de tokens.....</i>	<i>124</i>
<i>Sinks e demanda por tokens.....</i>	<i>126</i>
<i>É possível precificar tokens usando métodos financeiros tradicionais ..</i>	<i>128</i>
<i>Ciclos financeiros .....</i>	<i>130</i>
<b>11   Governança de rede .....</b>	<b>135</b>
<i>O modelo sem fins lucrativos.....</i>	<i>137</i>
<i>Redes federadas.....</i>	<i>139</i>
<i>Golpes de protocolo.....</i>	<i>141</i>
<i>Blockchains como constituições de rede.....</i>	<i>143</i>
<i>Governança de blockchain.....</i>	<i>144</i>

## **Parte Quatro: Aqui e agora**

<b>12   O computador contra o cassino .....</b>	<b>150</b>
<i>Regulamentando os tokens.....</i>	<i>151</i>
<i>A propriedade e os mercados são indissociáveis.....</i>	<i>156</i>
<i>Corporações de responsabilidade limitada:</i>	
<i>Uma história de sucesso regulatório.....</i>	<i>157</i>

## **Parte Cinco: O que vem por aí**

<b>13   O momento iPhone:Da incubação ao crescimento.....</b>	<b>162</b>
---	------------

<b>14   Algumas aplicações promissoras.....</b>	<b>165</b>
<i>Redes sociais: Milhões de nichos lucrativos.....</i>	<i>165</i>
<i>Games e o Metaverso: Quem será o dono do mundo virtual?.....</i>	<i>169</i>
<i>NFTs: Valor escasso em uma era de abundância .....</i>	<i>172</i>
<i>Storytelling colaborativo: Liberando a Fantasy Hollywood.....</i>	<i>180</i>
<i>Tornando a infraestrutura financeira um bem público .....</i>	<i>182</i>
<i>Inteligência Artificial: Uma nova aliança econômica para criadores ....</i>	<i>188</i>
<i>Deepfakes: Indo além do Teste de Turing.....</i>	<i>193</i>
<b>Conclusão.....</b>	<b>197</b>
<i>Reinventando a internet.....</i>	<i>198</i>
<i>Motivos para otimismo .....</i>	<i>199</i>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>203</b>
<b>Notas .....</b>	<b>205</b>
<b>Índice .....</b>	<b>239</b>

# PARTE UM

**Ler. Escrever.**

Amostra

# 01

## Por que as redes importam

Penso em algo muito mais importante do que bombas. Penso em computadores.

— John von Neumann

O design da rede é o destino.

As redes são o arcabouço organizacional que permite que bilhões de pessoas interajam de forma inteligível. Elas decidem quem são os vencedores e perdedores no mundo. Seus algoritmos decidem para onde o dinheiro e a atenção fluirão. A estrutura de uma rede orienta como essa rede evoluirá e onde a riqueza e o poder se acumularão. Dado o alcance da internet atual, decisões de design de software tomadas no começo, por menores que pareçam, podem desencadear consequências em cascata significativas. Quem controla uma determinada rede é a questão central ao analisar o poder na internet.

Por isso, críticos que questionam o setor de startups de tecnologia por dar mais ênfase ao mundo digital do que ao mundo físico — ou seja, “bits” contra “átomos” — erram o alvo. A influência da internet se estende muito além do âmbito digital. Ela cruza, permeia e molda cenários sociais e econômicos em larga escala.

Até mesmo investidores pró-tecnologia promovem a ideia. Como Peter Thiel, o investidor de risco e cofundador do PayPal, certa vez ponderou: “Queríamos carros voadores; em vez disso, conseguimos 140 caracteres”. A brincadeira mira no Twitter, que, no início, limitava os tuítes a 140 caracteres, porém a intenção é criticar a suposta frivolidade do setor de tecnologia obcecado por software em geral.

Os tuítes podem parecer algo frívolo, mas afetam tudo, de pensamentos e opiniões a resultados de eleições e pandemias. As pessoas que afirmam que os profissionais da tecnologia não estão se concentrando o suficiente em problemas como energia, alimentação, transporte e moradia não percebem que os mundos digital e físico estão interconectados e entrelaçados. As redes de internet medeiam as interações da maioria das pessoas com o “mundo real”.

A fusão do físico com o digital acontece de forma discreta. Às vezes, a ficção científica retrata a automação como um processo visível, no qual uma coisa física é colocada no lugar de outra, uma por uma, como substituição direta. Na realidade, a maior parte da automação acontece de forma indireta, em que objetos físicos se transformam em redes digitais. Os agentes de viagem robôs não substituíram os agentes de viagem humanos. Em vez disso, os mecanismos de busca e os sites de viagens absorveram suas tarefas. Os correios e as caixas postais ainda existem, mas lidam com volumes muito menores de correspondência desde o surgimento do e-mail. As aeronaves particulares não eliminaram o transporte físico, mas os serviços de internet, como as videoconferências, em muitos casos, tornaram desnecessário viajar.

Queríamos carros voadores; em vez disso, conseguimos o Zoom.

As pessoas tendem a subestimar o mundo digital devido à novidade da internet. Considere a linguagem que as pessoas usam. Prefixos subordinados como “e-” em “e-mail” e “e-commerce” [comércio eletrônico] dão menor valor às atividades digitais em comparação com seus equivalentes do “mundo real”, como “correio” e “comércio”. No entanto, cada vez mais, correio é *e-mail* e comércio é *e-commerce*. Quando as pessoas se referem ao mundo físico como o mundo real, elas não percebem onde estão passando cada vez mais tempo. Inovações como as redes sociais, que, no início, eram consideradas pouco sérias, agora podem moldar desde a política, os negócios e a cultura globais até a visão de mundo de qualquer pessoa.

Novas tecnologias estreitarão cada vez mais a integração entre os mundos digital e físico. A inteligência artificial fará os computadores muito mais inteligentes. *Headsets* de realidade virtual e aumentada aprimorarão as

experiências digitais, tornando-as mais imersivas. Os computadores conectados à internet incorporados em objetos e lugares — também chamados de dispositivos da Internet das Coisas — permearão nossos ambientes. Tudo ao nosso redor terá sensores para entender o mundo, bem como atuadores para alterá-lo. Tudo isso será mediado por redes de internet.

Portanto, sim, as redes importam.

Em seu nível mais básico, as redes são listas de conexões entre pessoas ou coisas. Online, elas, em geral, catalogam o que pode atrair a atenção das pessoas. Elas também informam os algoritmos que direcionam ainda mais a atenção. Se você acessar seus *feeds* de redes sociais, os algoritmos exibirão todos os tipos de conteúdo e anúncios com base em seus interesses presumidos. As “curtidas” nas redes sociais e as classificações nos *marketplaces* orientam o fluxo de ideias, interesses e impulsos. Sem essa curadoria, a internet seria um dilúvio — desestruturado, esmagador e não utilizável.

A economia da internet turбина as redes. Em uma economia industrial, as corporações acumulam poder, em especial, por meio de economias de escopo e escala, ou seja, de maneiras de diminuir os custos de produção. O custo marginal decrescente de produzir mais aço, carros, medicamentos farmacêuticos, água açucarada gaseificada ou qualquer outro produto, confere uma vantagem a quem controla os meios de produção e neles investe. Na internet, os custos marginais de distribuição são insignificantes, portanto, o poder se acumula, sobretudo, de outra forma: por meio de efeitos de rede.

Os efeitos de rede determinam que o valor de uma rede aumenta com a adição de cada novo nó ou ponto de conexão. Os nós podem ser linhas telefônicas, *hubs* de transporte, como aeroportos, tecnologias orientadas à conexão, como computadores, ou até mesmo pessoas. A Lei de Metcalfe, uma formulação bem conhecida do efeito de rede, estipula que o valor de uma rede cresce de maneira quadrática, ou seja, proporcionalmente ao número de nós ao quadrado (em outras palavras, aumentando pelo expoente 2). Para os aficionados por matemática, uma rede com 10 nós seria 25 vezes mais valiosa do que uma rede com 2 nós, enquanto uma rede com 100 nós seria centenas de vezes mais valiosa do que uma com 10 nós e assim por diante. O nome da lei provém de Robert Metcalfe, cocriador da Ethernet e do fabricante de eletrônicos 3Com, que popularizou a ideia na década de 1980.

Como nem todas as conexões de rede podem ser igualmente úteis, alguns defendem variações para a lei. Em 1999, David Reed, outro cientista da computação, apresentou sua própria versão, autodenominada Lei de Reed, que afirma que o valor de redes grandes pode escalar de maneira exponencial, com o tamanho da rede. A fórmula se aplica melhor às redes

sociais, onde as pessoas são os nós. O Facebook tem em torno de 3 bilhões de usuários ativos mensais. Segundo a Lei de Reed, isso significa que o valor de rede do Facebook é de 2 elevado à potência de 3 bilhões — um número tão grande que seriam necessárias 3 milhões de páginas apenas para imprimi-lo.

Seja qual for a aproximação do valor da rede que você prefira, uma coisa é certa: os números ficam grandes com rapidez.

Faz sentido que os efeitos de rede dominem a internet, a rede máxima das redes. As pessoas se agrupam em torno de outras pessoas. Serviços como Twitter, Instagram e TikTok são valiosos porque centenas de milhões de pessoas os utilizam. O mesmo se aplica a muitas redes que compõem a internet. Quanto mais pessoas trocam ideias na web, mais rica é essa rede de informações. Quanto mais pessoas enviam mensagens por e-mail e WhatsApp, mais relevantes são essas redes de comunicação. Quanto mais pessoas fazem negócios no Venmo, Square, Uber e Amazon, mais valiosos são esses *marketplaces*. Como regra geral: mais pessoas, mais valor.

Os efeitos de rede transformam pequenas vantagens em avalanches. Quando as corporações estão no controle, elas tendem a proteger suas vantagens com zelo, dificultando a saída de qualquer pessoa. Se você construir um público em uma rede corporativa, sair significa perdê-lo, portanto, será desencorajado a fazer isso. Isso explica em parte por que o poder se consolidou nas mãos de algumas grandes empresas de tecnologia. Se essa tendência continuar, a internet poderá acabar ainda mais centralizada, comandada por intermediários poderosos que usam seu poder para afastar a inovação e a criatividade. Caso isso não seja controlado, haverá estagnação econômica, homogenia, improdutividade e desigualdade.

Alguns formuladores de políticas buscam desestabilizar as maiores empresas de internet com regulamentação. Suas soluções incluem o bloqueio de tentativas de aquisição e a proposta de dividir as empresas em partes. Outras propostas regulatórias exigem que as empresas interoperem, permitindo integrações fáceis entre as redes. Os usuários poderiam, então, levar suas conexões para onde quisessem e poderiam ler e publicar conteúdo nas redes de acordo com suas preferências. Algumas dessas propostas poderiam controlar as incumbentes e abrir espaço para os concorrentes, mas a melhor solução de longo prazo é construir novas redes desde o início que não levem a concentrações de poder pela simples razão de que *não podem*.

Muitas startups bem financiadas estão tentando criar novas redes corporativas. Se elas tiverem sucesso, recriarão inevitavelmente os mesmos problemas das grandes redes corporativas atuais. O que precisamos é de

novos desafiadores que possam vencer as redes corporativas no mercado, mas proporcionando maiores vantagens para a sociedade. Precisamos, especificamente, de redes que ofereçam benefícios como os proporcionados pelas redes de protocolo abertas e *permissionless* que caracterizaram os primórdios da internet.

Amostra

# 02

## Redes de protocolo

O que muitas vezes era difícil para as pessoas entenderem sobre o design era que não havia nada além de URLs, HTTP e HTML. Não havia um computador central “controlando” a web, nem uma única rede sobre a qual esses protocolos funcionassem, tampouco uma organização em parte alguma que “administrasse” a web.

A web não era uma “coisa” física que existia em um determinado “lugar”. Era um “espaço” no qual as informações podiam existir.

– Tim Berners-Lee

### Um breve histórico das redes de protocolo

No outono de 1969, as Forças Armadas dos EUA iniciaram a versão mais antiga da internet: a ARPANET, que leva o nome da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA) do Departamento de Defesa daquele país.

Uma vasta comunidade de pesquisadores e desenvolvedores liderou a evolução da internet nas duas décadas seguintes. Esses acadêmicos e inventores trouxeram consigo uma tradição de acesso aberto. Eles acreditavam na livre troca de ideias, na igualdade de oportunidades e na meritocracia. Na opinião deles, as pessoas que usavam os serviços de internet — os usuários — deveriam ter o controle. A estrutura e a governança de suas comunidades de pesquisa, grupos consultivos e forças-tarefa incorporavam seus ideais democráticos.

A internet levou essa cultura adiante quando ultrapassou os limites do governo e da academia para os usuários comuns no início da década de 1990. À medida que mais pessoas se juntaram à rede, elas herdaram o *ethos* igualitário. O ciberespaço era radicalmente aberto. Como John Perry Barlow, poeta-ativista e, às vezes, letrista do Grateful Dead, escreveria em 1996 em sua “Declaração de Independência do Ciberespaço”: “Estamos criando um mundo em que todos poderão entrar, sem privilégios ou preconceitos decorrentes de raça, poder econômico, força militar ou local de nascimento”. A internet representava liberdade, um novo começo.

Esse mesmo espírito impregnou a própria tecnologia. A internet foi sustentada por protocolos *permissionless*, conjuntos de regras para que os computadores participassem das redes. Na antiguidade, “protocolo”, do grego *prōtokollon*, significava “a primeira folha de um volume”, muitas vezes em referência a um sumário. Com o tempo, o significado da palavra evoluiu o significado para “convenções diplomáticas” e, mais tarde, no século XX, para “padrões técnicos para software”. O contexto da computação se difundiu com o advento da ARPANET porque os protocolos — acessíveis e abertos a todos — foram fundamentais para o desenvolvimento da internet.

Pense nos protocolos como análogos a línguas naturais, como o inglês ou o suaíli. Eles permitem que os computadores se comuniquem entre si. Se você mudar a forma de falar, há o risco de que outras pessoas não o entendam. Você deixa de interoperar, no vernáculo da tecnologia. Se você for influente o suficiente, poderá fazer com que outras pessoas também mudem a forma de falar, pois os dialetos podem se fragmentar em novos idiomas, mas apenas se outras pessoas aderirem. Tanto os protocolos quanto as línguas exigem consenso.

Os protocolos se sobrepõem uns aos outros, em camadas, e, por fim, aos dispositivos de computação, em uma estrutura chamada de “*stack*” da internet. Para um cientista da computação, conhecer todas as camadas da *stack* e as nuances entre elas pode ser útil. (Um modelo popular, chamado de Open Systems Interconnection [Interconexão de Sistemas Abertos], ou OSI, na forma abreviada, identifica 7 camadas). Para esta discussão, imagine apenas 3 camadas em que a mais baixa consiste em hardware: servidores, PCs, smartphones, dispositivos conectados à internet, como TVs e câmeras, junto com o hardware de rede que conecta todos eles. Outras camadas são construídas sobre esse alicerce.

Acima da camada física está a camada de rede, conhecida apenas como Internet Protocol [protocolo de internet], ou IP. Esse protocolo define como formatar, endereçar e rotear pacotes de informações entre as máquinas

da primeira camada. Vint Cerf e Robert Kahn, pesquisadores do mesmo laboratório responsável pela ARPANET, desenvolveram esse padrão na década de 1970 (Esse laboratório, ARPA, que mais tarde passou a se chamar DARPA, também ajudou a inventar tecnologias futuristas como veículos furtivos e GPS). A rede concluiu a implementação do protocolo da internet, oficialmente, em 1º de janeiro de 1983, uma data que a maioria considera como o aniversário da internet.

### Redes



### Internet



### Dispositivos



Em cima da camada da internet está a camada de aplicativos, assim chamada porque é onde os aplicativos voltados para o usuário se conectam. São dois os principais protocolos que definem essa camada, sendo o primeiro

deles o e-mail. O protocolo por trás do e-mail é chamado de Simple Mail Transfer Protocol [Protocolo de Transferência de Correio Simples], abreviado como SMTP. Jon Postel, pesquisador da Universidade do Sul da Califórnia, criou o protocolo para padronizar a comunicação por e-mail em 1981, e sua contribuição preparou o e-mail para uma ampla aceitação. Em seu livro sobre a história da internet, *Where Wizards Stay Up Late*, Katie Hafner e Matthew Lyon contam: “Assim como o LP foi inventado para conhecedores e audiófilos, mas deu origem a todo um setor, o correio eletrônico cresceu, de início, entre a comunidade de elite de cientistas da computação na ARPANET, depois floresceu como plâncton por toda a internet”.

O segundo protocolo do qual surgiram muitos aplicativos é a web, também conhecida como Hypertext Transfer Protocol [Protocolo de transferência de hipertexto], ou HTTP. O cientista britânico Tim Berners-Lee inventou o protocolo, junto com o HTML [Linguagem de Marcação de Hipertexto], para a formatação e renderização de sites, enquanto trabalhava no laboratório de física CERN, na Suíça, em 1989. (Embora, com frequência, se utilize “internet” e “web” de forma intercambiável, essas redes são diferentes: a internet conecta dispositivos; a web conecta páginas da web.)

O e-mail e a web foram bem-sucedidos devido à sua simplicidade, generalidade e abertura. Depois que esses protocolos foram criados, os programadores os codificaram em clientes de e-mail e navegadores da web, muitos dos quais eram de código aberto. Qualquer pessoa podia baixar um cliente (o que a maioria chamaria de aplicativo hoje em dia) para entrar em uma rede. Os clientes são desenvolvidos em cima de protocolos e permitem que as pessoas acessem e participem de redes subjacentes. Os clientes são como portais, ou *gateways*, para redes de protocolo.

As pessoas interagem com os protocolos por meio de clientes. Por exemplo, a web começou a se popularizar só depois do lançamento, em 1993, de um desses clientes, o navegador Mosaic, de fácil utilização pelo consumidor. Na atualidade, os clientes web mais populares são navegadores proprietários, como o Google Chrome, o Apple Safari e o Microsoft Edge, enquanto os clientes de e-mail mais populares são o Gmail (proprietário, hospedado nos servidores do Google) e o Microsoft Outlook (que pode ser baixado para computadores locais). Uma grande variedade de software, tanto proprietário quanto de código aberto, também está disponível para executar servidores web e de e-mail.

O sistema de comunicações que dá suporte à internet foi projetado para ser descentralizado e, portanto, resiliente o suficiente para sobreviver a um ataque nuclear. Ele tratava todos os nós da mesma forma, para continuar