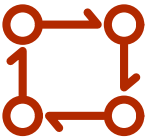
O CICLO DA HUMANIDADE

O DIGITAL, A AUTOMAÇÃO E O RETORNO AO ESSENCIAL



JÚNIOR JOSÉ BOERI

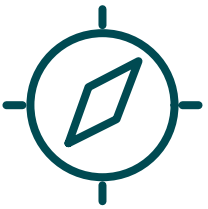


O ciclo da humanidade

JÚNIOR JOSÉ BOERI

O ciclo da humanidade

O digital, a automação e o retorno ao essencial



1ª edição · edição ilustrada

Parauapebas · 2026

Copyright © 2026 Júnior José Boeri

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, armazenada ou transmitida, por qualquer meio ou processo, sem autorização prévia e expressa do autor, ressalvadas as citações breves para fins de estudo, crítica ou resenha, com a devida indicação da fonte.

O ciclo da humanidade
O digital, a automação e o retorno ao essencial

Autor Júnior José Boeri
Publicação Edição do Autor
Edição 1ª edição · projeto ilustrado
Local e ano Parauapebas, Pará, 2026

Ilustrações narrativas produzidas com auxílio de inteligência artificial a partir das situações discutidas em cada capítulo. Diagramas e símbolos dos títulos elaborados em vetor. As imagens são interpretações visuais, sem caráter documental.

As opiniões e interpretações apresentadas nesta obra são de responsabilidade do autor. Dados, projeções e normas refletem as datas de consulta indicadas nas referências e podem ser atualizados pelas instituições e autoridades competentes.

Edição digital para leitura
Esta versão reúne o conteúdo integral, a capa e a contracapa. O sumário e os marcadores permitem acessar diretamente as partes e os capítulos. Use o atalho “SUMÁRIO” no rodapé para voltar à navegação.

DEDICATÓRIA

À minha mãe, Elsa Matiasi Couto, que me ensinou a buscar conhecimento, fazer perguntas e não ter medo de mudar de ideia.

Sua presença está na origem destas páginas.

“Sabedoria é o encontro entre tempo e conhecimento.”

Júnior José Boeri

Nota do autor

Este livro nasceu de uma inquietação simples: se a tecnologia avança para facilitar a vida, por que tantas pessoas sentem que têm menos tempo, menos tranquilidade e menos controle sobre as próprias escolhas?

Não escrevo contra a tecnologia. Seria incoerente negar tudo o que ela já ampliou: acesso ao conhecimento, produtividade, comunicação, diagnósticos, mobilidade, capacidade de produzir e de resolver problemas antes considerados insolúveis. Escrevo contra a ideia de que todo avanço técnico é, por si só, progresso humano.

Como administrador e empresário, aprendi a olhar processos, resultados e consequências. Uma inovação pode aumentar a eficiência de uma organização e, ao mesmo tempo, criar dependências que ninguém percebeu no início. Pode reduzir custos e concentrar poder. Pode libertar pessoas de tarefas repetitivas e deixar outras sem condições de participar da nova economia. A mesma ferramenta capaz de aproximar mercados e comunidades pode invadir o descanso, transformar atenção em mercadoria e acelerar desigualdades.

No varejo, essa tensão aparece todos os dias. Sistemas podem prever demanda, integrar estoques, acelerar pagamentos e reduzir desperdícios. Ainda assim, a operação depende de abastecimento, treinamento, confiança e julgamento humano quando a realidade foge do padrão. Essa experiência me ensinou uma regra que atravessa o livro: a tecnologia cria valor quando serve ao trabalho e às pessoas, não quando obriga ambos a servir à ferramenta.

Viver no Pará também muda o ponto de observação. Na Amazônia, a palavra “distância” tem outra dimensão. Uma solução digital pode encurtar distâncias e reduzir horas de viagem, levando educação, saúde e serviços públicos a quem vive longe dos grandes centros. Mas a promessa tecnológica só se realiza quando há

energia, conectividade, formação e instituições capazes de fazer a ponte entre a ferramenta e a vida real. Caso contrário, o futuro chega para alguns e passa ao largo de muitos.

O ponto central destas páginas é que a humanidade não está caminhando para um destino automático. Estamos construindo o futuro por meio de escolhas. A tecnologia amplia possibilidades; não decide sozinha o que faremos com elas. Governos, empresas, comunidades, famílias e indivíduos continuam responsáveis pelos limites, pela distribuição dos benefícios e pelo tipo de sociedade que desejam formar.

Mudar de opinião diante de novos fatos não é fraqueza. É sinal de maturidade. Por isso, este livro não oferece profecias nem respostas fechadas. Ele propõe um modelo para pensar os ciclos tecnológicos, confronta certezas fáceis e apresenta caminhos possíveis. Seu convite é direto: usar a capacidade de inovar para devolver às pessoas aquilo que o excesso de inovação às vezes lhes retira — autonomia, tempo, vínculo, propósito e futuro.

Como este livro está organizado

O livro está organizado em quatro movimentos. O primeiro apresenta o ciclo das transformações, mostra como o encantamento digital foi acompanhado por novos riscos e examina a inteligência artificial depois do encantamento. O segundo trata de automação, demografia, trabalho, renda e tempo. O terceiro pergunta quem governa a tecnologia e como diferentes sociedades atravessam a transição em velocidades desiguais. O quarto enfrenta a dimensão material do mundo digital e propõe um retorno consciente ao essencial — não como nostalgia, mas como projeto de futuro.

Ao final, a conclusão é exigente e esperançosa: não existe equilíbrio definitivo, porém existem escolhas melhores. A tecnologia não precisa ser recusada; precisa ser orientada. O futuro não será humano porque as máquinas se tornarão mais inteligentes. Será humano se nossa inteligência política, ética e comunitária crescer na mesma velocidade.

As ilustrações abrem os capítulos. As páginas de leitura visual sintetizam relações discutidas no texto e podem ser revisitadas ao longo da leitura.

Sumário

Introdução — Progresso para quê? 11

Parte I — O ciclo das transformações 15

1. Tecnologia e os ciclos da mudança 16
2. Informação abundante, atenção escassa 28
3. Do encantamento digital ao despertar crítico 36
4. A inteligência artificial depois do encantamento 44

Parte II — Automação e novo contrato social 59

5. O trabalho depois da automação 60
6. Demografia, profissões e os limites das previsões 72
7. Renda, tempo e dignidade 81

Parte III — Quem conduz a transição 91

8. Quem governa a tecnologia? 92
9. Um mundo em velocidades diferentes 103
10. Lideranças, instituições e escolhas de longo prazo 115

Parte IV — O retorno ao essencial 125

11. Tecnologia dentro dos limites do planeta 126
12. O retorno consciente ao essencial 137
13. O equilíbrio possível 145

Epílogo — A tecnologia a serviço da vida 154

Referências 157

Sobre o autor 162

Introdução — Progresso para quê?

Um telefone celular cabe na palma da mão, mas reúne capacidades que durante séculos exigiriam bibliotecas, mapas, câmeras, bancos, lojas, escritórios, jornais, rádios e equipes inteiras de trabalho. Ele nos permite conversar com alguém do outro lado do planeta, administrar uma empresa, estudar, pagar uma conta, acompanhar a saúde, produzir conteúdo ou acessar serviços públicos. É difícil imaginar símbolo mais claro da inventividade humana.

O mesmo aparelho também pode interromper uma conversa, prolongar a jornada de trabalho, expor dados pessoais, estimular compras por impulso e ocupar cada minuto de silêncio. Não há contradição técnica nessa dupla condição. A contradição é humana. A ferramenta amplia a capacidade de agir, mas não determina a qualidade da ação.

Essa diferença entre capacidade e direção está no centro deste livro. Ao longo da história, sociedades transformaram a natureza, a produção e a própria organização social com novas técnicas. Agricultura, escrita, navegação, imprensa, máquinas a vapor, eletricidade, telecomunicações e computadores não foram apenas instrumentos. Cada uma dessas inovações mudou relações de poder, formas de trabalho, ritmos de vida e critérios de prestígio. Algumas libertaram pessoas de limites antigos; outras criaram dependências novas. Quase sempre fizeram as duas coisas ao mesmo tempo.

Por isso, proponho pensar a mudança tecnológica como uma espiral de oito movimentos: pressão, ruptura técnica, encantamento, expansão, assimetria, despertar crítico, correção institucional e equilíbrio provisório. Os movimentos podem se sobrepor e ocorrer em ritmos diferentes. No capítulo 1, eles serão avaliados por três testes — capacidade, partilha e sentido — que ajudam a distinguir adoção técnica de progresso humano.

Esse modelo não é uma lei da história. Não significa que todas as sociedades percorrem as mesmas etapas, que todo conflito termina bem ou que o progresso corrige sozinho os próprios excessos. Serve como instrumento de análise. Ele ajuda a enxergar que o brilho da fase inicial não conta a história inteira e que o equilíbrio posterior depende de disputa, aprendizagem e decisão coletiva.

Também impede um erro frequente: tratar a tecnologia como personagem autônoma. Dizemos que “a inteligência artificial vai substituir”, “o algoritmo decidiu”, “a internet mudou” ou “a automação exige”, como se sistemas técnicos possuíssem vontade própria. Eles têm efeitos reais, muitas vezes difíceis de controlar, mas são projetados, financiados, operados e regulados por pessoas e instituições. O futuro tecnológico não cai do céu; recebe investimentos, regras, incentivos e prioridades.

O mito da inevitabilidade

Toda transformação produz profetas. Alguns anunciam uma era de abundância, com máquinas realizando o trabalho pesado e seres humanos finalmente livres para criar. Outros antecipam desemprego em massa, vigilância permanente e perda completa de autonomia. Essas imagens são úteis para revelar riscos e desejos, mas se tornam perigosas quando apresentadas como destino.

Previsões tecnológicas costumam errar não apenas porque subestimam ou superestimam máquinas. Elas erram porque não conseguem antecipar inteiramente a resposta social. Uma tecnologia economicamente viável pode ser rejeitada, limitada ou adaptada. Uma ferramenta criada para determinada finalidade pode encontrar uso inteiramente diferente. Um trabalho pode perder algumas tarefas, incorporar outras e continuar existindo. Uma profissão pode desaparecer num setor e crescer em outro. O tempo da invenção não é o mesmo tempo da adoção.

Em países extensos e desiguais como o Brasil, essa diferença é ainda mais evidente. A mesma inovação que entra rapidamente em uma capital pode levar anos para alcançar uma comunidade rural. Uma empresa pode automatizar seu centro de distribuição

enquanto pequenos negócios ainda lutam com conectividade instável. Um serviço público pode existir em aplicativo e continuar inacessível para quem não possui aparelho adequado, dados móveis, habilidade digital ou atendimento humano alternativo.

Não existe uma única revolução digital. Existem muitas transições acontecendo ao mesmo tempo.

Eficiência não basta

A eficiência é necessária. Produzir mais com menos recursos, reduzir desperdícios, eliminar tarefas perigosas e melhorar decisões são objetivos legítimos. O problema aparece quando a eficiência vira o único critério. Uma escola não pode ser avaliada apenas pela velocidade com que entrega conteúdo. Um hospital não pode ser reduzido ao número de atendimentos por hora. Uma cidade não é boa somente porque seus deslocamentos foram otimizados. Uma empresa não é saudável apenas porque cortou custos.

Todo sistema existe para servir a uma finalidade. Quando a medição da eficiência se separa dessa finalidade, o indicador passa a comandar o propósito. A tecnologia acelera esse risco porque torna possível medir, comparar e automatizar quase tudo. O que não cabe no painel — confiança, escuta, dignidade, pertencimento, prudência — pode parecer secundário, embora seja exatamente o que dá sentido aos resultados.

Assim, a pergunta relevante não é apenas “funciona?”. Precisamos perguntar: funciona para quem, em quais condições, com quais custos e sob controle de quem? Uma plataforma eficiente para conectar oferta e demanda pode transferir riscos para o trabalhador. Um sistema inteligente de crédito pode ampliar acesso e reproduzir desigualdades presentes nos dados. Uma tecnologia limpa pode reduzir emissões no uso e ampliar pressão mineral na fabricação. Cada solução precisa ser examinada pelo ciclo completo.

O retorno ao essencial

O subtítulo deste livro fala em retorno, mas não propõe voltar ao passado. Não há romantismo em recusar saneamento, medicina, energia, comunicação ou produtividade. O essencial não é sinônimo de escassez. É aquilo que permanece valioso depois que retiramos o excesso.

Retornar ao essencial significa recolocar a tecnologia na posição de meio. Significa recuperar tempo para convivência, aprendizagem, descanso e participação comunitária. Significa construir ferramentas que ampliem autonomia em vez de fabricar dependência. Significa reconhecer que progresso material sem equilíbrio ambiental destrói a base que o sustenta. E significa aceitar que uma sociedade avançada não pode abandonar aqueles que se adaptam mais devagar ou que vivem longe dos centros de decisão.

Na Amazônia, esse debate ganha contornos concretos. Tecnologia pode monitorar florestas, apoiar cadeias produtivas, conectar comunidades, reduzir deslocamentos e levar serviços especializados a territórios imensos. Ao mesmo tempo, a economia digital depende de energia, centros de dados, cabos, equipamentos e minerais. O lugar chamado a fornecer parte dessa base material não pode permanecer apenas como fornecedor de recursos. Precisa participar do conhecimento, da renda, da inovação e das decisões.

Este livro percorre essas tensões sem procurar uma resposta única. O primeiro passo é entender o ciclo. Depois, distinguir informação de conhecimento, automação de destino, conectividade de inclusão e crescimento de progresso. A partir daí, podemos discutir regras, trabalho, renda, território, ambiente e comunidade com mais clareza.

O futuro continuará chegando. A questão é se continuaremos apenas reagindo a ele ou se teremos coragem de escolher sua direção.

PARTE I

O ciclo das transformações

Uma transformação tecnológica raramente anuncia tudo o que mudará. Primeiro, apresenta-se como ferramenta: resolve um problema, reduz um custo ou encurta uma distância. Depois, entra na rotina, reorganiza negócios e altera a distribuição de tempo, renda, poder e oportunidades. É assim que os ciclos começam — não como repetição idêntica, mas como sequência reconhecível de promessa, expansão, excesso e resposta social.

Esta parte acompanha quatro movimentos. O primeiro é histórico: a tecnologia amplia a capacidade humana, mas as instituições definem como ganhos e custos serão repartidos. O segundo acontece dentro de cada pessoa: quando a informação se torna abundante, atenção e julgamento passam a ser escassos. O terceiro é coletivo: o encantamento digital cede espaço a uma postura capaz de reconhecer conquistas sem ignorar dependência, manipulação e concentração de poder. O quarto observa a inteligência artificial quando a promessa começa a produzir resultados, erros e consequências mensuráveis. O objetivo não é rejeitar o novo nem idealizar o passado, mas aprender a escolher antes que a tecnologia se torne invisível demais para ser questionada.

01

CAPÍTULO

Tecnologia e os ciclos da mudança



Quando a conexão cai, pagamento, estoque e pedidos dependem da mesma rede.

O que muda quando uma ferramenta passa a organizar a sociedade?

À frente de uma empresa varejista no Pará, aprendi que certas tecnologias só se tornam plenamente visíveis quando deixam de funcionar. Se a conexão cai, o problema parece simples: o pagamento não passa. Em poucos minutos, porém, o caixa perde acesso ao sistema, o estoque deixa de conversar com a venda, a consulta ao banco falha, o pedido não é transmitido e uma operação inteira desacelera. A internet, que parecia apenas mais uma ferramenta, revela-se como infraestrutura.

Essa cena diz muito sobre a época em que vivemos. Durante séculos, a infraestrutura essencial era reconhecida com facilidade: estrada, porto, energia, água, armazém. Hoje, uma camada digital liga quase todas elas. A logística depende de dados; a energia depende de sistemas de controle; o comércio depende de redes; os serviços públicos dependem de cadastros; famílias separadas por milhares de quilômetros dependem de uma tela para manter contato cotidiano. A tecnologia digital não eliminou o mundo físico. Ela passou a comandar parte crescente de seu funcionamento.

Esse tipo de mudança não é inédito. Há cerca de dez mil anos, a domesticação de plantas e animais permitiu que diferentes sociedades produzissem alimento de forma mais estável e se fixassem em determinados territórios. O resultado não foi apenas uma nova técnica de cultivo. Mudaram as relações das sociedades com o tempo, a propriedade, o excedente, a autoridade e a guerra. A agricultura favoreceu o surgimento de aldeias e cidades, mas também criou novas formas de hierarquia e disputa. A mesma inovação que ampliava a capacidade de sustentar populações maiores podia concentrar terras e poder.

Séculos depois, a industrialização alterou novamente a escala da ação humana. A máquina a vapor, as fábricas, as ferrovias e, em outra etapa, a eletricidade multiplicaram a produtividade e aproximaram mercados. Ao mesmo tempo, deslocaram trabalhadores, transformaram cidades, impuseram jornadas exaustivas e ampliaram a poluição. Os benefícios que hoje associamos à sociedade industrial não nasceram prontos junto com as máquinas. Foram construídos ao longo de conflitos, reformas,

investimentos públicos e aprendizado institucional. Leis trabalhistas, educação de massa, saneamento, regulação urbana e sistemas de proteção social foram respostas às consequências de uma transformação que o mercado, sozinho, não resolveu.

Mesmo uma tecnologia bem-sucedida leva tempo para reorganizar a sociedade. A eletricidade não aumentou toda a produtividade industrial no instante em que a primeira fábrica foi conectada. Foi necessário redesenhar instalações, distribuir motores, formar técnicos, criar padrões de segurança e garantir fornecimento. A invenção era uma peça; a transformação dependia de um sistema. Esse intervalo entre a demonstração técnica e o benefício disseminado continua existindo. Comprar computadores não moderniza automaticamente uma escola, assim como instalar um software não corrige um processo mal planejado. Sem formação, manutenção e mudança de método, a ferramenta nova pode apenas digitalizar a velha ineficiência.

Também é comum que os primeiros ganhos se concentrem. Quem possui capital, infraestrutura e conhecimento adota antes, aprende mais rápido e influencia os padrões que os demais terão de seguir. Com o tempo, concorrência, políticas públicas, redução de custos e difusão de habilidades podem ampliar o acesso. Podem, mas não precisam fazê-lo na mesma velocidade. A história registra tecnologias que se popularizaram e outras que permaneceram como fonte de vantagem para poucos. Por isso, o intervalo entre inovação e inclusão é um espaço político, não apenas técnico.

Essa observação é decisiva: uma invenção pode ampliar a capacidade de produzir riqueza sem determinar quem ficará com ela. Acemoglu e Johnson mostram, ao percorrer diferentes períodos históricos, que o progresso técnico não distribui automaticamente prosperidade. A direção escolhida para a inovação, o poder de negociação dos trabalhadores e as instituições políticas influenciam quem ganha autonomia e quem apenas se adapta às decisões de outros (Acemoglu; Johnson, 2023).

Por isso, não considero a história da tecnologia uma marcha contínua em direção a um destino melhor. Vejo nela ciclos. A

economista Carlota Perez descreve grandes ondas tecnológicas nas quais novas infraestruturas e modelos de negócio atravessam momentos de instalação, euforia, crise e reorganização. Seu modelo se concentra nas revoluções industriais dos últimos séculos, mas oferece uma chave útil para compreender a dinâmica atual: a sociedade costuma adotar uma inovação antes de aprender a governá-la (Perez, 2002).

O Ciclo da Humanidade: um modelo para compreender a transformação

Chamo de **Ciclo da Humanidade** o movimento pelo qual uma capacidade técnica deixa de ser apenas ferramenta, passa a reorganizar a vida coletiva e obriga a sociedade a renegociar o que entende por progresso. O nome não pretende sugerir que todas as pessoas se movem ao mesmo tempo ou na mesma direção. O objeto do modelo é mais preciso: uma tecnologia, aplicada a determinado setor e território, transforma relações de trabalho, poder, tempo, conhecimento e uso da natureza. Quando essa transformação alcança escala, produz benefícios, dependências e conflitos que exigem nova resposta social.

O modelo dialoga com estudos sobre revoluções tecnológicas, especialmente a descrição de Carlota Perez sobre instalação, euforia, crise e reorganização. Sua ênfase, porém, é diferente. Em vez de observar principalmente ciclos de investimento e produção, o Ciclo da Humanidade acompanha a passagem da capacidade técnica para a experiência humana. Pergunta quem ganha poder, quem recebe os benefícios, quem suporta os riscos, quais hábitos se tornam necessários e quais limites sociais e ambientais aparecem quando a inovação deixa o laboratório e entra na rotina.

O ciclo possui **oito movimentos**. Eles não formam uma fila rígida. Representam perguntas dominantes que mudam à medida que a tecnologia amadurece.

1. Pressão ou necessidade. Todo ciclo começa com uma tensão: um limite material, um problema recorrente, uma oportunidade

econômica, uma ameaça política ou um desejo social ainda não atendido. Nem toda inovação nasce de uma necessidade essencial; algumas são criadas para estimular consumo ou ampliar controle. A pergunta diagnóstica é: **qual problema está sendo definido, por quem e em benefício de quem?**

2. Ruptura técnica. Surge uma ferramenta, um método ou uma combinação de conhecimentos capaz de realizar algo antes impossível, lento ou caro. A ruptura não exige uma invenção inteiramente inédita. Pode nascer da união de tecnologias existentes, da queda de custos ou da infraestrutura que permite sua aplicação em escala. A pergunta passa a ser: **o que realmente se tornou possível e em quais condições?**

3. Encantamento e mobilização. Quando a ruptura demonstra potencial, promessas atraem investimento, talento, atenção política e expectativa pública. Casos de sucesso recebem grande visibilidade; limites e fracassos permanecem menos conhecidos. A narrativa costuma avançar mais rápido do que a evidência, e palavras como revolução e inevitabilidade se multiplicam. A pergunta necessária é: **quais resultados estão demonstrados e quais ainda dependem de promessa?**

4. Expansão e reorganização. A tecnologia deixa de ser novidade isolada e começa a reorganizar processos, infraestrutura, profissões, serviços e hábitos. Empresas redesenham atividades, governos digitalizam procedimentos e consumidores passam a considerar indispensável algo que poucos anos antes não existia. A adoção já afeta quem não escolheu diretamente a ferramenta. A pergunta central é: **que partes da vida estão sendo redesenhadas para servir à tecnologia e quais estão sendo efetivamente melhoradas por ela?**

5. Assimetria, dependência e conta oculta. A expansão distribui benefícios, mas raramente de maneira uniforme. Quem controla infraestrutura, capital, dados, padrões ou conhecimento especializado tende a acumular vantagem. Custos antes invisíveis tornam-se claros: perda de privacidade, precarização do trabalho, exclusão de quem não consegue acompanhar, consumo de energia

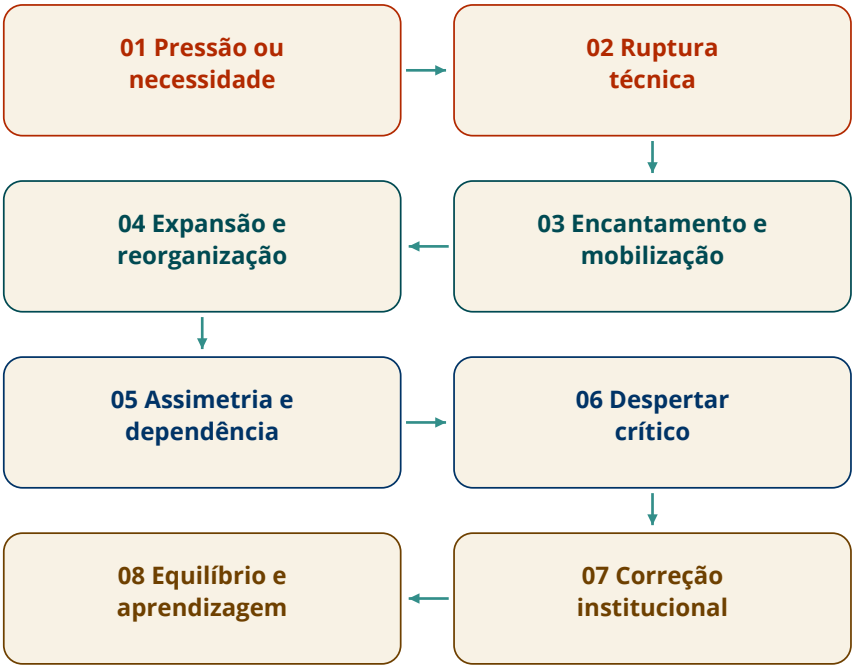
e minerais, dependência de fornecedores e enfraquecimento de alternativas. A pergunta é: **quem concentra o ganho, quem assume o risco e quem perdeu a possibilidade real de dizer não?**

6. Despertar crítico e contestação. Os efeitos deixam de parecer episódios isolados e passam a ser reconhecidos como padrão. Trabalhadores, pesquisadores, consumidores, comunidades, empresas concorrentes, jornalistas, tribunais ou governos dão nome aos problemas, produzem evidências e propõem limites. Contestação não significa necessariamente rejeição ao progresso. Muitas vezes, é o momento em que a sociedade aprende o suficiente para exigir uma versão melhor da inovação. A pergunta passa a ser: **quais danos podem ser corrigidos e quais escolhas precisam ser revistas antes que se tornem irreversíveis?**

7. Correção institucional e redesenho. A contestação começa a alterar regras, contratos, produtos e comportamentos. Surgem padrões de segurança, direitos, fiscalização, negociação trabalhista, interoperabilidade, proteção social, restrições ambientais e novas formas de desenho. Nem toda correção vem do Estado, e nem toda regra produz equilíbrio. Algumas formalizam o poder existente; outras chegam tarde ou protegem os maiores participantes. A pergunta é: **a resposta redistribui poder e capacidade de escolha ou apenas administra a aparência do problema?**

8. Equilíbrio provisório e aprendizagem. A tecnologia torna-se parte relativamente estável da sociedade. Seus usos são mais conhecidos, direitos e responsabilidades estão melhor definidos e parte dos custos foi incorporada às decisões. Esse equilíbrio não significa ausência de conflito nem final feliz. Pode ser inclusivo ou injusto, resiliente ou frágil. É provisório porque novas aplicações, crises e gerações tecnológicas reabrem tensões que pareciam resolvidas. A pergunta final é: **o que aprendemos, o que deve permanecer e qual tensão já anuncia o próximo ciclo?**

Figura 1 — Os oito movimentos do ciclo



O ciclo é uma ferramenta de análise. As etapas podem se sobrepor, regredir ou ser interrompidas.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

Esses movimentos permitem distinguir adoção de progresso. Uma tecnologia pode estar avançada no critério técnico e atrasada no critério humano. Pode funcionar em escala e ainda distribuir mal seus ganhos. Pode ser lucrativa e depender de trabalho invisível. Pode reduzir o impacto de cada operação e, pelo aumento do consumo, ampliar o impacto total. Por isso, a posição no ciclo deve ser avaliada por três testes.

O primeiro é o **teste da capacidade**: a solução funciona de maneira confiável, acessível e segura fora das condições ideais? O segundo é o **teste da partilha**: benefícios, poder de decisão e riscos estão distribuídos de maneira justificável? O terceiro é o **teste do sentido**: a transformação amplia dignidade, autonomia, tempo, vínculo e integridade ambiental ou apenas aumenta velocidade, consumo e controle? Uma inovação só se aproxima de progresso humano quando atravessa os três testes.

O modelo possui limites. Não prevê datas, não mede sozinho a intensidade dos impactos e não afirma que todas as sociedades completarão os oito movimentos. Eles podem se sobrepor, regredir ou ser interrompidos. Uma empresa pode estar no encantamento enquanto trabalhadores do mesmo setor já vivem a assimetria. Uma capital pode discutir regulação de inteligência artificial enquanto comunidades do interior ainda aguardam conexão confiável. A internet básica, as redes sociais e a inteligência artificial podem ocupar fases diferentes no mesmo país e no mesmo momento.

O poder interfere no ritmo. Grupos beneficiados pela concentração podem impedir que a contestação se transforme em correção. Danos ambientais podem aparecer longe do lugar onde a tecnologia é consumida. Uma sociedade pode permanecer por décadas num equilíbrio injusto porque os custos recaem sobre pessoas com pouca capacidade de influência. O ciclo não promete que a história corrigirá seus excessos. Mostra precisamente por que a correção depende de conhecimento, organização e decisão.

Há também caminhos de fracasso. A inovação pode não superar a fase experimental. O encantamento pode terminar em desperdício

sem produzir expansão. A contestação pode ser reprimida. A regulação pode capturar o problema em favor dos mais poderosos. E um equilíbrio aparentemente estável pode ruir quando a infraestrutura falha ou seus custos ambientais se tornam insustentáveis. Reconhecer essas possibilidades impede que o modelo seja confundido com determinismo.

O **retorno consciente ao essencial** não é uma nona fase nem uma volta nostálgica ao passado. É o princípio que orienta a passagem das últimas etapas: recolocar finalidade sobre capacidade, preservar o que amplia a vida e corrigir o que transforma pessoas, comunidades e natureza em recursos descartáveis. Significa perguntar quais ganhos merecem permanecer, quais dependências precisam ser reduzidas e qual parte do tempo, da autonomia e do território deve continuar fora da lógica da eficiência permanente.

Visto dessa forma, o ciclo não é um círculo fechado, mas uma espiral. A sociedade não retorna exatamente ao ponto de partida. Carrega infraestrutura, hábitos, direitos, danos e aprendizados do movimento anterior. A questão não é impedir que novos ciclos comecem. É fazer com que cada volta acumule mais capacidade de escolha e menos dano oculto. O progresso não está em girar mais rápido. Está em aprender antes que o excesso se transforme em destino.

Aplicar o modelo exige olhar para ritmos desiguais. A internet básica ainda está em expansão onde falta conexão confiável; grandes redes sociais já vivem contestação e regulação; a inteligência artificial generativa atravessa encantamento, investimento e experimentação enquanto alguns trabalhadores já sentem assimetrias. Não existe um único relógio tecnológico marcando a mesma hora para todos. O capítulo 9 examinará essa diferença com dados de acesso, qualidade, preço e território.

O território também lembra que nenhuma nuvem é imaterial. Por trás de um serviço digital existem torres, cabos, satélites, centros de dados, equipamentos, energia e pessoas responsáveis pela manutenção. Uma região produtora de minerais e energia pode

fornecer parte da base física da economia tecnológica sem receber, na mesma proporção, capacidade científica, empresas digitais ou serviços de qualidade. Quando isso ocorre, repete-se uma velha estrutura com aparência nova: o território entrega recursos, enquanto decisão e valor se concentram em outro lugar. Romper esse padrão exige usar a conectividade não só para consumir soluções externas, mas para formar pessoas, criar negócios e resolver problemas locais.

O mesmo vale para empresas. Uma grande corporação pode investir em servidores, segurança e equipes especializadas. Um pequeno negócio do interior costuma depender de soluções prontas, conexão disponível e plataformas cujas regras não controla. A digitalização pode reduzir barreiras e abrir mercados, mas também criar nova dependência em relação a sistemas de pagamento, plataformas de comércio eletrônico, aplicativos de entrega, serviços em nuvem e redes sociais. Se a plataforma muda o alcance, a tarifa ou o critério de visibilidade, milhares de empreendedores precisam se adaptar sem participar da decisão.

O Banco Mundial chamou atenção para essa diferença entre difusão tecnológica e resultado social. Seu relatório sobre dividendos digitais mostrou que redes e equipamentos produzem benefícios mais amplos quando vêm acompanhados de habilidades, competição e instituições responsáveis. Sem esses complementos analógicos, a tecnologia pode aumentar a produtividade de alguns e aprofundar a distância em relação aos demais (Banco Mundial, 2016). A expressão é feliz: o digital precisa de instituições que não cabem dentro de um aplicativo.

A OCDE chegou a conclusão semelhante ao organizar a transformação digital em dimensões que incluem acesso, uso, inovação, trabalho, bem-estar, confiança e abertura de mercado. A mensagem implícita é clara: não existe política digital completa quando ela se limita a instalar infraestrutura ou estimular empresas. Conectar é o começo; transformar conexão em capacidade humana e prosperidade compartilhada exige

coordenação entre áreas que os governos costumam tratar separadamente (OCDE, 2019).

Há uma tendência humana de atribuir à ferramenta um poder que pertence às escolhas. Diante de uma inovação impressionante, imaginamos que ela democratizará o conhecimento, encerrará a burocracia, criará prosperidade ou corrigirá deficiências da política. Em certos casos, ela realmente contribui para tudo isso. Mas a ferramenta não define sozinha sua finalidade. Uma base de dados pode ajudar a localizar uma vaga escolar ou vigiar cidadãos. Um algoritmo pode detectar fraude ou negar crédito de forma injusta. Uma plataforma pode dar voz a quem nunca teve espaço ou premiar a mentira mais rentável. A capacidade técnica abre o caminho; valores, incentivos e regras escolhem a direção.

Essa é a razão pela qual o entusiasmo merece ser acompanhado de perguntas. Quem controla a infraestrutura? Quem possui os dados? Quem pode auditar a decisão? Quem recebe o ganho de produtividade? Quem suporta o risco quando o sistema falha? Quem consegue abandonar a plataforma sem perder renda, contato ou acesso a um serviço essencial? Essas questões não são obstáculos à inovação. São parte da responsabilidade de inovar.

Também não devemos cair no erro oposto e tratar cada mudança como ameaça. A resistência automática pode proteger estruturas ineficientes e impedir que benefícios cheguem justamente a quem mais precisa. Telemedicina, educação a distância, pagamentos digitais e sistemas de alerta ambiental podem reduzir distâncias históricas na Amazônia. Automação pode retirar pessoas de atividades perigosas. Inteligência artificial pode ampliar o acesso à tradução, ao diagnóstico assistido e ao conhecimento técnico. O desafio está em não transformar possibilidade em promessa e promessa em licença para ignorar os custos.

Uma sociedade madura não pergunta apenas se uma tecnologia funciona. Pergunta para quem ela funciona, em quais condições e com quais consequências. Quando fazemos isso, saímos do debate raso entre aceitar tudo e rejeitar tudo. Passamos a discutir direção.

No ciclo digital, essa discussão começa dentro de cada pessoa. A infraestrutura trouxe uma abundância que nossos antepassados dificilmente imaginariam: notícias, cursos, livros, opiniões, mapas, vídeos e respostas disponíveis a qualquer hora. Mas, ao resolver o problema da escassez de informação, criamos outro. A capacidade de receber conteúdo cresceu muito mais rápido do que a capacidade humana de prestar atenção, verificar e compreender. O próximo capítulo trata dessa nova escassez.

PARA PENSAR

A capacidade de receber conteúdo cresceu muito mais rápido do que a capacidade humana de prestar atenção, verificar e compreender.

02 CAPÍTULO

Informação abundante, atenção escassa



Notícias, ofertas e mensagens disputam a atenção que também pertence à vida fora da tela.

Como escolher o que merece nossa atenção?

O dia de milhões de pessoas começa antes mesmo de elas se levantarem. A mão procura o telefone, a tela acende e, em poucos segundos, chegam mensagens, manchetes, ofertas, vídeos e alertas. Uma parte é útil. Outra pede resposta imediata. Outra não tem importância alguma, mas foi desenhada para parecer urgente. O mundo inteiro cabe na palma da mão, porém entra nela disputando o mesmo recurso: atenção.

Durante boa parte da história, o acesso à informação foi limitado pelo custo de produzir, transportar e armazenar registros. Livros eram raros; notícias viajavam devagar; conhecimento especializado permanecia concentrado em poucas instituições. A internet modificou radicalmente essa estrutura. Em 2025, quase três quartos da população mundial estava online (UIT, 2025b). No Brasil, 90,5% das pessoas com 10 anos ou mais haviam usado a internet nos três meses anteriores à pesquisa do IBGE, e 95,6% dos usuários acessavam todos os dias (IBGE, 2026d).

Essa expansão representa uma conquista. Uma pessoa pode estudar, conversar com familiares, comparar preços, acessar serviços públicos, movimentar uma conta e conhecer ideias que antes não chegariam ao seu município. No Brasil, 74,2% dos usuários de internet acessavam bancos ou instituições financeiras em 2025; 41,1% utilizavam algum serviço público online. Na Região Norte, 89,7% da população com 10 anos ou mais já usava a rede, percentual inferior à média nacional, mas muito distante da exclusão observada poucos anos antes (IBGE, 2026d).

O problema não está na abundância em si. Está na confusão entre acesso à informação e conhecimento. Dados são registros. Informação é dado organizado em algum contexto. Conhecimento exige relação entre fatos, experiência, método e compreensão. Sabedoria, por fim, envolve julgamento: saber o que importa, quais limites existem e qual decisão pode ser tomada. Uma busca entrega milhares de resultados em uma fração de segundo, mas não realiza sozinha esse percurso.

A própria interface pode esconder essas diferenças. Na página de resultados, um estudo científico, uma propaganda, uma

reportagem e um texto sem autoria podem ocupar espaços visualmente parecidos. Nas redes, uma frase retirada de contexto pode alcançar mais pessoas do que o documento de onde foi extraída. A informação perde parte de sua história: quem a produziu, com qual método, para qual finalidade e sob quais limitações. Quando tudo chega no mesmo fluxo, cabe ao leitor reconstruir um contexto que a plataforma frequentemente não oferece.

Essa tarefa se torna mais difícil porque novidade e importância não são a mesma coisa. O que acabou de acontecer recebe destaque; o que explica por que aconteceu exige tempo. Uma atualização chama atenção durante minutos, enquanto uma mudança lenta, como a perda de confiança institucional ou a transformação do mercado de trabalho, pode avançar sem produzir notificação. Se o cidadão acompanha apenas o que é novo, corre o risco de conhecer muitos episódios e poucos processos.

Quanto maior o volume disponível, mais importante se torna a seleção. Nenhuma pessoa consegue ler tudo o que aparece, acompanhar todos os temas ou verificar cada afirmação. Por isso, delegamos parte dessa escolha a mecanismos de busca, redes sociais, aplicativos de notícias e, mais recentemente, assistentes de inteligência artificial. Eles filtram a abundância e oferecem uma sequência manejável. Essa ajuda, contudo, não é neutra.

Um sistema de recomendação trabalha a partir de objetivos definidos. Pode priorizar relevância, proximidade, novidade, probabilidade de clique, tempo de permanência, compra ou compartilhamento. O algoritmo não precisa ter intenção política para produzir efeito político, nem desejar dependência para favorecer comportamentos repetitivos. Basta que seja recompensado por uma medida que não represente todo o interesse do usuário. Se o objetivo principal é manter alguém conectado, conteúdos que despertam curiosidade, medo, indignação ou confirmação podem ganhar vantagem.

Personalização também tem valor. Ela ajuda a encontrar uma música, um produto, uma rota ou um conteúdo compatível com a

necessidade do momento. Seria ingênuo imaginar uma internet sem filtros: diante de bilhões de páginas, algum critério sempre será necessário. O ponto é saber quem escolhe esse critério, com que transparência e que opções o cidadão possui. A literatura sobre bolhas informacionais mostra resultados variados; pessoas também encontram opiniões divergentes online. Portanto, não se deve afirmar que todo algoritmo aprisiona cada usuário numa bolha perfeita. O que se pode afirmar é que sistemas de curadoria influenciam o que ganha visibilidade e, por isso, não deveriam permanecer inteiramente opacos.

Existe ainda uma diferença entre recomendação e decisão. Quando um aplicativo sugere uma música, um erro tem consequência pequena. Quando um sistema organiza candidatos a emprego, orienta concessão de crédito ou destaca uma informação de saúde, a escolha pode afetar renda e segurança. Quanto maior o impacto, menor deveria ser a tolerância à opacidade. A conveniência de automatizar a seleção não elimina o dever de explicar critérios, revisar erros e permitir contestação.

Pense em alguém que busca a causa de um sintoma. Em segundos, encontrará desde orientações médicas responsáveis até promessas de cura sem base científica. O mecanismo pode ordenar resultados segundo popularidade e relevância estimada, mas não substitui diagnóstico. Se a pessoa já estiver assustada, tende a notar aquilo que confirma seu medo ou oferece solução rápida. Nesse caso, a tecnologia amplia o acesso e também amplia a necessidade de discernimento. A mesma rede que aproxima conhecimento confiável aproxima charlatanismo com eficiência semelhante.

A economia digital acrescentou outro elemento: muitas plataformas parecem gratuitas porque o pagamento não ocorre apenas em dinheiro. O usuário entrega dados, atenção e oportunidades de influência comercial. Quanto mais tempo permanece, mais anúncios podem ser exibidos e mais sinais de comportamento podem ser coletados. Essa lógica não torna todo serviço ilegítimo. Publicidade financia comunicação há muito

tempo. A diferença está na precisão, na escala e na capacidade de testar continuamente quais estímulos aumentam engajamento.

Nesse ambiente surgem os chamados padrões comerciais obscuros, escolhas de desenho que conduzem, pressionam ou confundem consumidores para levá-los a decisões que podem contrariar seus interesses. Botões com destaque desigual, cancelamentos difíceis, contagens regressivas artificiais, reprodução automática e rolagem infinita são exemplos de como uma interface pode deixar de apenas facilitar uma escolha e passar a empurrá-la. A OCDE reuniu evidências de que essas práticas são frequentes em sites, aplicativos e avisos de consentimento e recomendou respostas de proteção ao consumidor (OCDE, 2022).

A disputa pela atenção não ocorre apenas entre empresas. Mensagens políticas, boatos, campanhas legítimas, golpes e jornalismo profissional circulam nos mesmos canais. Na tela, uma investigação feita durante meses pode aparecer entre um vídeo editado fora de contexto e uma opinião apresentada como fato. O formato reduz diferenças de origem, e a velocidade recompensa a reação antes da reflexão.

É nesse ponto que a abundância pode produzir uma estranha forma de pobreza. A pessoa recebe muito, mas compreende pouco; acompanha tudo, mas não aprofunda nada; sente-se informada porque viu dezenas de títulos, embora não consiga reconstruir os argumentos. O excesso não paralisa apenas decisões de consumo. Ele enfraquece a capacidade de estabelecer prioridade e sustentar atenção longa, duas condições necessárias para aprender e participar de uma democracia.

A inteligência artificial generativa aumenta essa tensão. Ela pode resumir textos, traduzir documentos, organizar ideias e explicar conceitos. Para pessoas com pouca orientação ou longe de centros especializados, é uma ferramenta de acesso extraordinária. Ao mesmo tempo, produz respostas com aparência de segurança mesmo quando erra. Fluência não é prova. Um texto bem escrito pode conter uma data falsa, uma fonte inexistente ou uma relação causal que nunca foi demonstrada. A facilidade de gerar conteúdo

também reduz o custo de produzir desinformação em grande escala.

Não há motivo para abandonar essas ferramentas. Há motivo para mudar a forma de usá-las. Uma resposta automática pode ser ponto de partida, não sentença final. Quanto mais importante a decisão, maior deve ser a exigência de fonte, contexto e confirmação. Saúde, direitos, dinheiro, reputação e políticas públicas não deveriam depender de uma única resposta, humana ou artificial.

O modo de acesso também influencia a autonomia. Em 2025, 98,7% dos brasileiros que usavam internet acessavam pelo telefone celular, enquanto 33,4% utilizavam microcomputador (IBGE, 2026d). O celular democratiza a entrada, mas não substitui todos os usos. Preencher formulários extensos, comparar documentos, criar planilhas, programar ou estudar por muitas horas pode ser mais difícil numa tela pequena e com pacote de dados limitado. Por isso, medir inclusão apenas pela existência de conexão esconde diferenças entre consumir conteúdo e produzir, trabalhar ou exercer direitos com qualidade.

Também precisamos abandonar a ideia de que nascer cercado de telas equivale a compreender o ambiente digital. Uma criança pode navegar com rapidez e ainda não reconhecer publicidade disfarçada, proteger uma senha ou avaliar a confiabilidade de uma fonte. Habilidade operacional não é pensamento crítico. Do mesmo modo, uma pessoa mais velha pode ter dificuldade inicial com a interface e possuir experiência para desconfiar de uma promessa fácil. A divisão mais importante não é entre “nativos” e “estrangeiros” digitais, mas entre quem dispõe de orientação, tempo e repertório e quem foi lançado sozinho num sistema complexo.

Essa desigualdade aparece até entre pessoas formalmente conectadas. Quem tem computador, ambiente tranquilo e formação consegue comparar fontes, produzir conteúdo e aprender novas ferramentas. Quem depende de aparelho compartilhado, sinal instável e pouco tempo tende a realizar apenas tarefas

urgentes. Os dois aparecem nas estatísticas como usuários, mas ocupam posições muito diferentes na economia do conhecimento. Inclusão digital precisa ser medida também pela qualidade do uso e pela capacidade de criação.

Essa distinção é especialmente relevante em áreas rurais e amazônicas. A conexão móvel pode permitir que um produtor consulte preços e receba pagamento sem percorrer longas distâncias. Também pode falhar no momento em que ele precisa emitir uma nota, falar com o banco ou enviar um documento. Quando um serviço público se torna exclusivamente digital, uma falha de acesso deixa de ser inconveniente e passa a ser barreira de cidadania. Digitalizar um procedimento sem manter apoio humano, acessibilidade e alternativa de atendimento pode transferir o custo da burocracia para quem tem menos recursos.

O enfrentamento desse problema exige mais do que ensinar a apertar botões. Alfabetização digital inclui compreender como plataformas selecionam conteúdo, distinguir fonte primária de comentário, identificar publicidade, proteger dados e reconhecer incerteza. Também envolve uma disciplina simples, embora difícil: desacelerar antes de compartilhar.

Podemos adotar algumas perguntas como hábito mental, sem transformar a leitura numa investigação interminável. Quem publicou? Qual é a evidência? A data ainda é válida? Outras fontes independentes confirmam? A mensagem informa ou tenta provocar uma reação imediata? O que ficou fora do enquadramento? Essas perguntas não eliminam o erro, mas devolvem parte do controle ao leitor.

Seria injusto, porém, colocar toda a responsabilidade sobre o indivíduo. Nenhum curso de educação midiática consegue competir sozinho com sistemas desenhados por milhares de profissionais para capturar atenção. A UNESCO propõe que plataformas realizem avaliação de riscos, sejam transparentes sobre curadoria e moderação e ofereçam instrumentos para que usuários interajam criticamente com os serviços. Ao mesmo tempo, recomenda

processos regulatórios abertos, supervisão independente e respeito à liberdade de expressão (UNESCO, 2023).

Esse equilíbrio é necessário. De um lado, cidadãos precisam desenvolver autonomia. De outro, empresas devem responder pelo desenho de seus produtos e governos devem proteger direitos sem assumir o poder de decidir arbitrariamente o que pode ser dito. A solução não está em entregar tudo ao indivíduo, à plataforma ou ao Estado. Está em distribuir responsabilidade e criar mecanismos de controle recíproco.

Também precisamos recuperar o direito ao silêncio. A possibilidade técnica de estar disponível o tempo inteiro não cria obrigação moral de responder a tudo. Desativar notificações, separar momentos de leitura, estabelecer períodos sem tela e escolher poucas fontes confiáveis não são gestos de atraso. São formas de administrar um recurso finito. Atenção é tempo de vida em estado de escolha.

No fundo, autonomia digital significa usar a tecnologia sem permitir que ela ocupe todos os espaços de decisão. Significa aceitar ajuda sem abandonar o julgamento, receber informação sem confundi-la com conhecimento e manter conexão sem transformar presença permanente em medida de valor pessoal.

Quando a internet começou a se popularizar, grande parte dessas preocupações parecia secundária. O centro do debate era a liberdade oferecida pela rede: mais vozes, mais acesso, menos intermediários. A promessa não era falsa, mas era incompleta. À medida que plataformas cresceram e seus efeitos se tornaram visíveis, o entusiasmo cedeu espaço a uma pergunta mais difícil: quem governa o ambiente no qual nossa atenção, nossos dados e parte de nossas relações passaram a existir?

PARA PENSAR

Atenção é tempo de vida em estado de escolha.

Do encantamento digital ao despertar crítico



Por trás do passatempo, dados pessoais podem alimentar perfis e mensagens direcionadas.

O que descobrimos quando aprendemos a olhar por trás da tela?

Um teste de personalidade parecia uma brincadeira. O usuário respondia a perguntas, recebia uma descrição de seu perfil e seguia a vida. Por trás da tela, porém, dados eram coletados em escala muito maior do que muitas pessoas imaginavam. Anos depois, a investigação sobre a Cambridge Analytica revelou que informações de dezenas de milhões de usuários do Facebook haviam sido obtidas por práticas consideradas enganosas e usadas para perfilamento e direcionamento político (FTC, 2019). Não é possível afirmar que essa operação decidiu uma eleição. É possível afirmar que expôs a distância entre a experiência visível de uma plataforma e o sistema de poder construído em torno dos dados.

O episódio tornou-se símbolo de uma mudança de época. A internet dos primeiros anos era descrita como espaço aberto, descentralizado e capaz de democratizar conhecimento. A expectativa fazia sentido. Pela primeira vez, uma pessoa podia publicar para o mundo sem possuir jornal, emissora ou gráfica. Pequenos negócios alcançavam clientes distantes. Movimentos sociais organizavam-se com rapidez. Famílias mantinham contato entre países. Cursos, bibliotecas e serviços antes inacessíveis atravessavam fronteiras.

Muitos desses ganhos permaneceram e cresceram. A crítica ao mundo digital não deve apagar o que ele entregou. No Brasil, mensagens e chamadas aproximam comunidades separadas por grandes distâncias; pagamentos digitais reduzem custos; serviços bancários e públicos chegam ao celular; comerciantes encontram novos mercados. Na Amazônia, a rede pode diminuir o isolamento criado pela geografia, ainda que não o elimine. O encantamento inicial não nasceu de uma fraude. Nasceu de possibilidades reais.

O erro foi transformar possibilidade em destino. Passamos a supor que mais conexão produziria automaticamente mais democracia, que mais informação produziria mais conhecimento e que empresas inovadoras permaneceriam apenas como agentes de abertura. Em vez disso, a rede descentralizada tornou-se, em muitos de seus usos cotidianos, dependente de poucas portas de entrada: mecanismos de busca, sistemas operacionais, lojas de

aplicativos, plataformas de comércio, redes sociais e serviços de nuvem.

Essa concentração não ocorreu por simples maldade empresarial. Plataformas funcionam com fortes efeitos de rede: um serviço se torna mais útil quando mais pessoas o utilizam. Grandes volumes de dados melhoram certos produtos, atraem anunciantes e ajudam a financiar infraestrutura. Escala pode reduzir custos e oferecer serviços excelentes. Mas as mesmas vantagens dificultam a entrada de concorrentes e aumentam o poder de quem controla a plataforma.

Em 2021, a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento observou que Estados Unidos e China concentravam cerca de 90% do valor de mercado das maiores plataformas digitais do mundo. O dado retrata aquele momento, não uma medida eterna, mas mostra a assimetria entre uma economia digital global e a localização do poder de capturar valor (UNCTAD, 2021). Países em desenvolvimento podem fornecer usuários, dados, trabalho e mercado consumidor sem construir capacidade equivalente para decidir padrões ou participar dos ganhos.

Para o Brasil, essa questão não é abstrata. Uma empresa local pode vender por uma plataforma global, anunciar numa rede estrangeira, armazenar informações em nuvem e receber por um sistema digital. Isso amplia sua capacidade, mas também a coloca dentro de regras definidas longe de sua realidade. Em regiões como o Pará, onde logística, conectividade e renda já são desiguais, uma mudança algorítmica pode ter efeitos diferentes daqueles observados nos grandes centros. O digital encurta distâncias e, ao mesmo tempo, pode criar uma nova periferia: a de quem participa do sistema sem governá-lo.

O despertar crítico começou quando os custos deixaram de parecer casos isolados. Vazamentos de dados, publicidade invasiva, golpes, perseguição online, desinformação, decisões automatizadas e impactos sobre crianças passaram a compor o mesmo quadro. A questão já não era apenas o conteúdo publicado, mas o desenho do

ambiente: quais comportamentos ele incentiva, que dados coleta, como recomenda e a quem presta contas.

Privacidade foi uma das primeiras frentes dessa reação. Durante anos, consentimentos extensos e pouco compreensíveis foram tratados como se representassem escolha livre. Na prática, muitas pessoas aceitavam condições porque o serviço era necessário, porque não havia alternativa comparável ou porque compreender todas as consequências exigiria tempo e conhecimento técnico. O direito formal de clicar em "aceito" mostrava-se insuficiente diante da assimetria entre usuário e plataforma.

Dados aparentemente banais ganham outro peso quando são combinados. Localização, horário de acesso, histórico de compras, contatos e preferências podem revelar rotina, renda provável, religião, estado de saúde ou posição política. O risco não depende apenas de uma informação secreta. Nasce da capacidade de reunir fragmentos e inferir características que a pessoa nunca declarou. Por isso, privacidade não significa esconder algo errado. Significa preservar uma margem de liberdade diante de quem observa, classifica e tenta prever comportamento.

Há também uma relação entre privacidade e poder econômico. Quem conhece melhor o consumidor negocia em vantagem; quem controla os dados consegue testar preços, ofertas e mensagens com precisão. Para uma pequena empresa, informação sobre clientes ajuda a melhorar serviço. Para uma plataforma que acompanha milhões de pessoas em diferentes atividades, o mesmo princípio alcança outra escala. O problema não é usar dados, mas fazê-lo sem finalidade clara, limite, segurança e possibilidade real de controle pelo titular.

As respostas legais amadureceram em diferentes lugares. No Brasil, o Marco Civil da Internet, de 2014, estabeleceu princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da rede. A Lei Geral de Proteção de Dados, de 2018, organizou regras para tratamento de dados pessoais e fortaleceu direitos dos titulares (Brasil, 2014, 2018). Na União Europeia, o Regulamento Geral de Proteção de Dados ampliou obrigações de transparência e proteção; o

Regulamento dos Serviços Digitais criou deveres proporcionais para intermediários e plataformas; e o Regulamento de Inteligência Artificial adotou uma abordagem baseada em riscos para diferentes usos de IA (União Europeia, 2016, 2022, 2024).

Essas normas não encerram o debate. Leis podem ser mal aplicadas, ficar atrás da inovação ou impor custos que empresas pequenas suportam com mais dificuldade. Regulação também pode consolidar os maiores atores quando somente eles possuem estrutura para cumprir exigências complexas. Por outro lado, a ausência de regras não cria liberdade neutra; deixa que contratos privados e modelos de negócio funcionem como legislação de fato. A escolha não é entre governar e não governar. É entre formas de governança mais ou menos transparentes, democráticas e equilibradas.

O objetivo da boa regulação não deve ser congelar a tecnologia. Deve definir responsabilidades compatíveis com o risco. Um aplicativo simples não precisa receber o mesmo tratamento de uma plataforma capaz de influenciar o debate público de um país. Uma ferramenta de entretenimento não produz o mesmo perigo de um sistema usado em saúde, segurança ou concessão de benefícios. Regras proporcionais preservam espaço para inovação e concentram a fiscalização nos usos em que um erro causa dano maior.

Confiança, nesse sentido, não é obstáculo econômico. É infraestrutura. Pessoas evitam serviços quando temem fraude, exposição ou decisão injusta. Empresas hesitam em adotar sistemas que não conseguem explicar. Governos perdem legitimidade quando digitalizam procedimentos sem garantir segurança e possibilidade de recurso. A inovação pode avançar rapidamente com base em fascínio, mas sua permanência depende de confiança construída por desempenho, transparência e correção de falhas.

A saúde mental tornou-se outra área de contestação, especialmente em relação a crianças e adolescentes. É preciso cuidado para não atribuir a uma única tecnologia fenômenos que

também envolvem família, escola, renda, violência, pandemia e mudanças culturais. A evidência é heterogênea: redes sociais podem oferecer pertencimento, informação e apoio, sobretudo para jovens que encontram pouco acolhimento no ambiente próximo. Podem também expor usuários a comparação permanente, assédio, conteúdo nocivo e interrupção do sono.

Uma pesquisa coordenada pelo Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde para a Europa encontrou sinais de uso problemático de redes sociais em 11% dos adolescentes pesquisados em 2022, contra 7% em 2018. O resultado indica associação com menor bem-estar em determinados grupos, não uma prova de que toda utilização cause dano (OMS, 2024). De modo semelhante, a autoridade de saúde pública dos Estados Unidos afirmou que ainda não havia evidência suficiente para considerar as redes sociais adequadamente seguras para crianças e adolescentes, reconhecendo ao mesmo tempo benefícios e diferenças individuais (Estados Unidos, 2023).

Essa nuance é importante. Um debate baseado em pânico pode produzir proibições ineficazes e ignorar os usos positivos. Um debate baseado apenas na liberdade de escolha ignora que crianças não possuem a mesma capacidade de avaliar riscos e que produtos são desenhados para influenciar comportamento. A maturidade está em proteger sem simplificar.

O mesmo princípio vale para desinformação e moderação. Plataformas não são meros canais pelos quais conteúdo passa sem interferência. Elas classificam, recomendam, removem, monetizam e ampliam publicações. Portanto, possuem responsabilidade. Governos, por sua vez, podem usar o combate à mentira como pretexto para censurar crítica legítima. A UNESCO recomenda uma governança baseada em direitos humanos, transparência, avaliação de riscos, supervisão independente e participação de múltiplos setores. Também alerta contra medidas arbitrárias, desproporcionais e interrupções de internet (UNESCO, 2023).

Regular com base em direitos é diferente de controlar politicamente a informação. A primeira abordagem cria regras

conhecidas, possibilidade de recurso e limites para o Estado e as empresas. A segunda concentra poder e reduz o espaço de contestação. Essa distinção precisa permanecer clara, pois o remédio para o poder excessivo das plataformas não pode ser um poder estatal sem controle.

O despertar crítico também ocorre fora das leis. Pessoas desativam notificações, abandonam redes, limitam o tempo de tela ou escolhem serviços com maior proteção. Famílias e escolas discutem o momento adequado para o primeiro celular. Consumidores questionam coleta de dados. Trabalhadores pedem limites para monitoramento. Essas reações não significam que a sociedade deseja voltar a um mundo sem internet. Significam que a fase da admiração automática começou a ceder espaço à negociação.

A inteligência artificial mostra como um novo ciclo pode nascer dentro de outro. Sistemas generativos ampliaram a capacidade de escrever, programar, criar imagens, resumir documentos e conversar com máquinas em linguagem comum. O potencial é imenso. Ao mesmo tempo, surgiram preocupações com erro, viés, autoria, privacidade, concentração de capacidade computacional e uso no trabalho. A tecnologia ainda está em rápida instalação, enquanto instituições tentam compreender suas consequências.

Antes mesmo da atual onda generativa, os Estados-membros da UNESCO aprovaram, em 2021, uma recomendação global sobre ética da inteligência artificial, baseada em direitos humanos, dignidade, transparência, responsabilidade e proteção ambiental (UNESCO, 2021). A OCDE também registra que a IA pode aumentar a produtividade e contribuir em áreas como saúde e clima, mas levanta problemas de confiança, justiça, segurança e prestação de contas (OCDE, 2024c). A resposta mais responsável não é declarar antecipadamente salvação ou desastre. É acompanhar evidências, distribuir capacidade de decisão e corrigir a rota enquanto a tecnologia se forma.

Chegamos, assim, a uma definição mais exigente de progresso. Uma inovação não merece esse nome apenas porque faz algo mais

rápido ou com menos trabalhadores. Ela progride quando amplia a dignidade, a autonomia e a capacidade humana de escolher. Progride quando seus ganhos não dependem de esconder custos, explorar vulnerabilidades ou comprometer o futuro ambiental. Progride quando devolve tempo às pessoas e fortalece vínculos, em vez de transformar todo minuto em oportunidade de extração de valor.

O encantamento teve uma função: permitiu imaginar possibilidades. O despertar crítico tem outra: impedir que essas possibilidades sejam apropriadas por poucos ou convertidas em dependência. Entre um momento e outro, a tecnologia deixa de ser promessa e passa a ser instituição. É nessa passagem que a sociedade precisa participar.

Antes de avançar para o trabalho, é necessário observar com mais cuidado a tecnologia que comprimiu essas tensões numa única interface: a inteligência artificial. Ela aprende padrões produzidos por pessoas, amplia capacidades, age em escala e já começa a executar tarefas. O próximo capítulo examina o que os primeiros resultados revelam sobre seus ganhos, erros e consequências.

PARA PENSAR

Entre um momento e outro, a tecnologia deixa de ser promessa e passa a ser instituição.

04 CAPÍTULO

A inteligência artificial depois do encantamento



A recomendação da IA encontra o estoque real: conferir continua sendo uma decisão humana.

Quanto podemos delegar sem perder a capacidade de julgar?

Quando comecei a escrever este livro, a inteligência artificial já ocupava o debate, mas ainda havia pouca distância entre promessa e resultado. As ferramentas mudavam tão rápido que uma demonstração impressionante podia ser confundida com capacidade consolidada. Empresas anunciavam transformação, governos discutiam regras e trabalhadores tentavam descobrir se estavam diante de uma nova calculadora, de um novo colega ou de um concorrente. Hoje já existe evidência suficiente para uma avaliação mais firme. A inteligência artificial produz ganhos reais, porém irregulares. Ela amplia capacidades, mas também industrializa erros, antecipa mudanças no emprego e transfere parte do nosso esforço mental para sistemas que não compreendem o mundo como nós.

Minha avaliação, por isso, tornou-se mais exigente. O debate já não pode ficar preso à pergunta sobre o que a máquina consegue fazer. Precisamos observar o que acontece quando milhões de pessoas passam a trabalhar, aprender, comprar, decidir e se informar por meio dela. Uma ferramenta usada ocasionalmente tem um efeito. Uma infraestrutura que participa de quase toda atividade intelectual tem outro. A diferença não está apenas na potência do modelo, mas no espaço que lhe entregamos dentro das organizações e da vida.

A mudança mais importante foi a passagem da resposta para a ação. Os primeiros assistentes populares recebiam uma pergunta e devolviam texto, imagem ou código. Os sistemas mais recentes conseguem consultar bases, operar programas, comparar alternativas, preencher formulários, executar sequências de comandos e acompanhar uma tarefa por várias etapas. Surgiu, assim, a ideia do agente de inteligência artificial: um sistema que não apenas sugere, mas atua dentro de um objetivo definido pelo usuário.

Essa passagem parece pequena quando descrita em palavras, porém altera a natureza do risco. Um erro numa resposta pode ser percebido e corrigido antes de produzir consequência. Um erro numa ação pode enviar uma mensagem, alterar um cadastro,

aprovar uma compra, apagar informação ou expor dados antes que alguém intervenha. Quanto maior a autonomia operacional, mais importantes se tornam os limites de acesso, os registros de atividade e a possibilidade de interromper o processo.

Da resposta à ação

Os agentes avançaram com velocidade. No benchmark OSWorld, que mede a capacidade de operar tarefas em computadores, a taxa de sucesso saltou de cerca de 12% para 66,3% em 2025. O resultado aproximou os melhores sistemas do desempenho humano naquele teste, mas também revelou o limite: mesmo num ambiente estruturado, aproximadamente uma em cada três tentativas ainda falhava (Stanford HAI, 2026). A mesma tecnologia que impressiona por completar uma sequência inteira continua vulnerável a um detalhe inesperado no meio do caminho.

O Relatório Internacional de Segurança da IA de 2026 chegou a uma conclusão semelhante. Agentes já conseguem realizar trabalho útil em programação e navegação digital, mas permanecem pouco confiáveis em projetos longos, situações incomuns e tarefas que exigem muitos passos. Quando falham, podem afetar outros sistemas antes de uma revisão humana. Em arquiteturas com vários agentes, um erro ainda pode circular e ganhar escala (Bengio et al., 2026). Autonomia técnica, portanto, não equivale a responsabilidade moral ou jurídica.

Nas empresas, isso exige separar assistência de delegação. Um assistente organiza opções e mantém a pessoa no centro da escolha. Um agente recebe permissões e executa. Entre os dois existem níveis intermediários: preparar sem enviar, recomendar sem aprovar, simular sem contratar, identificar sem punir. Projetar esses degraus é mais importante do que escolher um nome moderno para a ferramenta. A pergunta prática é sempre a mesma: qual ação o sistema pode realizar sozinho, qual depende de confirmação e qual deve permanecer humana?

A pressa tende a apagar essa distinção porque toda etapa retirada parece representar eficiência. Mas uma confirmação humana não é burocracia quando impede um pagamento indevido, uma demissão injusta ou o vazamento de dados. O desafio está em colocar a revisão no ponto certo. Se a pessoa apenas confirma dezenas de decisões automáticas por minuto, a supervisão vira teatro. Se precisa refazer tudo, o ganho desaparece. Boa automação preserva tempo para julgamento; má automação apenas transfere a assinatura do risco para alguém sem condições de avaliá-lo.

Resultados reais e uma fronteira irregular

Os resultados disponíveis afastam duas caricaturas. A primeira diz que a inteligência artificial é apenas propaganda. A segunda afirma que ela já supera o ser humano em quase todo trabalho intelectual. Nenhuma das duas resiste aos dados. O que aparece é uma fronteira irregular: a mesma ferramenta pode ser excelente numa tarefa e frágil em outra muito parecida. Pode resolver uma questão científica difícil e errar uma informação simples. Pode escrever um programa funcional e introduzir uma falha discreta. Pode resumir cem páginas e inventar uma referência que nunca existiu.

Um estudo com 5.172 profissionais de atendimento ao cliente encontrou aumento médio de 15% no número de problemas resolvidos por hora após a adoção de um assistente generativo. Os ganhos foram maiores entre trabalhadores menos experientes, que passaram a incorporar práticas dos colegas mais produtivos. Entre os profissionais mais experientes, o efeito foi pequeno e houve leve queda de qualidade em algumas interações. O resultado mostra uma capacidade importante da IA: difundir conhecimento prático dentro de uma organização. Mostra também que a recomendação média pode empobrecer o trabalho de quem já sabe lidar com exceções (Brynjolfsson; Li; Raymond, 2025).

Em outro experimento, consultores que usaram inteligência artificial concluíram 12,2% mais tarefas, trabalharam cerca de 25%

mais rápido e receberam avaliações de qualidade superiores nas atividades que estavam dentro da capacidade do modelo. Quando a tarefa ficou fora dessa fronteira, a ferramenta aumentou a probabilidade de erro. O benefício dependia menos de usar ou não usar IA e mais de reconhecer onde ela era competente (Dell'Acqua et al., 2026).

A programação oferece um contraponto útil. Num ensaio com dezesseis desenvolvedores experientes trabalhando em 246 tarefas reais de projetos que conheciam havia anos, o uso de ferramentas de IA aumentou o tempo de execução em 19%. Antes do experimento, os participantes esperavam ganhar 24% de velocidade; depois, ainda acreditavam ter trabalhado mais rápido, embora os registros mostrassem o contrário (Becker et al., 2025). O estudo é pequeno e retrata ferramentas do início de 2025, mas revela um risco gerencial amplo: percepção de produtividade não substitui medição.

Esses resultados não se anulam. Eles explicam por que empresas diferentes relatam experiências tão distintas. A IA tende a gerar valor quando a tarefa possui exemplos suficientes, critérios de qualidade verificáveis e uma pessoa capaz de corrigir exceções. Pode atrapalhar quando exige contexto profundo, responsabilidade contínua ou conhecimento tácito acumulado por anos. Quanto mais difícil for medir a qualidade, maior a chance de confundir velocidade com progresso.

O AI Index de 2026 registrou uso de inteligência artificial em pelo menos uma função por 88% das organizações participantes do levantamento de 2025, enquanto 70% declararam empregar IA generativa. O uso de agentes, porém, permanecia em um dígito na maior parte das funções empresariais (Stanford HAI, 2026). A distância entre adoção declarada e transformação operacional continua grande. Testar uma ferramenta é fácil; redesenhar processos, medir resultados, proteger dados e formar pessoas leva tempo.

O trabalho de entrada sente primeiro

A primeira consequência econômica mais visível não foi o desaparecimento geral do emprego. Foi a mudança na porta de entrada. Tarefas iniciais de redação, pesquisa, revisão, atendimento, análise simples e programação são justamente aquelas em que os modelos oferecem ajuda imediata. Quando uma empresa consegue produzir o mesmo volume com menos iniciantes, reduz contratações antes de demitir profissionais experientes. O ajuste aparece no fluxo, não necessariamente no estoque de empregos.

Dados administrativos de milhões de trabalhadores nos Estados Unidos mostraram que, até junho de 2026, o emprego de jovens entre 22 e 25 anos em ocupações mais expostas à IA estava 19% abaixo do que estaria caso acompanhasse a trajetória de colegas em funções menos expostas. O estudo não encontrou deslocamento amplo na economia e os próprios autores advertiram que se tratava de evidência descritiva, não de prova causal. Ainda assim, o padrão se concentrou em ocupações nas quais a IA substituía tarefas e apareceu sobretudo na redução de contratações (Brynjolfsson; Chandar; Chen, 2026).

Esse efeito cria um paradoxo. A empresa preserva os profissionais experientes porque eles conhecem clientes, sistemas, exceções e consequências. Ao mesmo tempo, contrata menos iniciantes, que seriam os experientes de amanhã. Se a tecnologia absorve as tarefas pelas quais uma pessoa aprendia o ofício, a organização economiza no presente e enfraquece sua renovação. O problema não se resolve mantendo trabalho inútil. Resolve-se criando novas formas de aprendizagem supervisionada, com tarefas reais, responsabilidade crescente e contato com os fundamentos que a ferramenta esconde.

A OIT estimou que uma em cada quatro pessoas ocupadas no mundo trabalha em profissão com algum grau de exposição à IA generativa, mas apenas 3,3% do emprego global estava na faixa de exposição mais elevada. A transformação das tarefas continua mais provável do que a eliminação completa das ocupações (Gmyrek et

al., 2025). Isso não diminui a urgência. Uma profissão pode conservar o nome e perder boa parte das funções que davam acesso, treinamento e poder de negociação a quem começava.

A resposta mais inteligente não é prometer que todo emprego será preservado nem anunciar uma substituição inevitável. É acompanhar contratações, salários, carga de trabalho, progressão e qualidade. Empresas devem saber se o ganho veio de retirar repetição ou de intensificar o ritmo de quem ficou. Governos precisam observar grupos específicos, porque uma média nacional pode esconder perdas concentradas por idade, gênero, território e profissão. A transição acontece nas margens antes de aparecer no total.

Aprender ou apenas entregar

A educação tornou visível outra diferença: executar não é aprender. Um estudante pode produzir uma resposta melhor com ajuda da IA e, ainda assim, reter menos conhecimento. A OCDE reuniu evidências de que ferramentas gerais elevam a qualidade da tarefa imediata, mas o ganho desaparece e às vezes se inverte quando o aluno precisa trabalhar sem assistência. Sistemas desenhados com finalidade pedagógica, que fazem perguntas, oferecem pistas e exigem explicação, apresentam resultados mais duradouros (OCDE, 2026).

O risco não está em consultar uma máquina. Sempre transferimos parte da memória e do cálculo para livros, mapas, planilhas e computadores. A diferença é que a IA pode assumir uma cadeia inteira de raciocínio e entregar um resultado pronto com aparência de domínio. Quando isso acontece cedo demais, a pessoa recebe o produto antes de construir o critério necessário para avaliá-lo.

Esse problema alcança também o trabalho. Um jovem analista que pede ao sistema uma conclusão pronta pode entregar mais rápido, mas aprende menos sobre a origem dos dados, as hipóteses e os limites da análise. Um profissional experiente consegue usar a

mesma ferramenta para testar alternativas porque possui conhecimento anterior. A desigualdade deixa de ser apenas de acesso à tecnologia. Passa a ser de capacidade para discordar dela.

A solução não é proibir o recurso nem fingir que ele desaparecerá. Escolas e empresas precisam alternar momentos com e sem assistência. A pessoa deve saber formular o problema, produzir uma primeira hipótese, comparar a resposta do sistema com fontes e explicar por que aceitou ou rejeitou a recomendação. Em áreas críticas, deve demonstrar competência independente. Usar IA depois de pensar é diferente de usá-la para evitar o pensamento.

Essa disciplina protege a autonomia. O NIST alerta que a confiança crescente nos sistemas pode gerar viés de automação: pessoas passam a atribuir qualidade excessiva ao conteúdo gerado e deixam de considerar sinais contrários. A fluência aumenta o perigo porque um erro bem escrito parece mais seguro que uma dúvida humana honestamente apresentada (NIST, 2024). O hábito de verificar não pode ser acionado apenas quando a resposta parece estranha. O erro mais perigoso é justamente o que combina com nossa expectativa.

A industrialização do erro

Todo sistema erra. A diferença econômica da inteligência artificial está no custo de reprodução. Um engano humano costuma permanecer limitado ao alcance de uma pessoa ou equipe. Um modelo incorporado a milhares de decisões pode repetir a mesma falha em segundos. Se várias empresas dependem do mesmo fornecedor, a vulnerabilidade atravessa setores. A escala transforma um erro estatístico em problema institucional.

Os modelos melhoraram, mas não se tornaram fontes autônomas de verdade. O AI Index de 2026 registrou taxas de alucinação entre 22% e 94% num teste que avaliava como sistemas tratavam afirmações falsas apresentadas como crenças do usuário. O mesmo relatório contabilizou 362 incidentes documentados

envolvendo IA em 2025, ante 233 no ano anterior (Stanford HAI, 2026). Os números dependem do benchmark e do registro disponível, mas deixam uma mensagem clara: capacidade e confiabilidade não avançam no mesmo ritmo.

O erro também muda de forma. Sistemas podem inventar fatos, mas podem ainda omitir contexto, reproduzir viés, usar informação desatualizada ou escolher um objetivo inadequado. Uma previsão de demanda pode ser matematicamente correta e gerar decisão ruim se a base não contempla uma mudança local. Um modelo de crédito pode prever inadimplência e, ao mesmo tempo, excluir grupos que nunca tiveram oportunidade de formar histórico. A pergunta não é apenas se a resposta está certa. É certa para qual finalidade e com quais consequências?

Por isso, a governança começa antes do modelo. Dados precisam ter origem conhecida. A finalidade deve ser registrada. O desempenho deve ser medido no ambiente real, inclusive por grupo afetado. Incidentes devem deixar rastros. A organização precisa definir quem pode suspender o sistema e como uma pessoa contesta uma decisão. Sem esses elementos, a expressão supervisão humana serve apenas para decorar uma política.

Quando a falsificação fica barata

A IA reduziu o custo de produzir texto, voz, imagem e vídeo convincentes. Esse benefício abriu espaço para criação, tradução, acessibilidade e comunicação. Também tornou mais baratos os golpes, a falsificação de identidade e a fabricação de evidências. Uma voz clonada pode imitar um familiar ou dirigente; um vídeo pode colocar alguém numa cena que nunca existiu; uma sequência de mensagens pode adaptar a fraude à história da vítima.

O Relatório Internacional de Segurança da IA de 2026 registrou crescimento de incidentes envolvendo conteúdo sintético em fraudes, extorsão, difamação e imagens íntimas sem consentimento. Os sistemas de identificação ajudam, mas marcas podem ser removidas e um conteúdo nocivo continua nocivo

mesmo quando recebe rótulo (Bengio et al., 2026). A defesa não pode depender apenas de distinguir visualmente o verdadeiro do falso. Em muitos casos, os olhos e os ouvidos já não bastam.

Instituições precisam adotar verificação por procedimento. Uma ordem de pagamento fora do padrão deve exigir confirmação por canal independente. Mudanças de cadastro sensível precisam de dupla validação. Áudios e vídeos não devem ser tratados como prova suficiente quando produzem consequência grave. Empresas devem treinar pessoas para reconhecer o contexto do golpe, não apenas defeitos técnicos que desaparecerão na próxima versão.

Na esfera pública, o excesso de conteúdo sintético produz outro dano: a dúvida generalizada. Quando tudo pode ser falso, o autor de uma gravação verdadeira ganha a possibilidade de negá-la. Esse efeito, às vezes chamado de dividendo do mentiroso, corrói a confiança mesmo sem enganar diretamente. Proteger a integridade da informação exigirá origem verificável, jornalismo profissional, responsabilização e instituições em que a sociedade ainda confie.

Concentração, infraestrutura e dependência

A inteligência artificial parece imaterial porque chega por uma tela, mas depende de centros de dados, energia, chips, redes, modelos e conjuntos de informação. Em 2025, mais de 90% dos modelos considerados de fronteira pelo AI Index foram produzidos pela indústria. Os Estados Unidos concentravam milhares de centros de dados, enquanto a fabricação dos chips mais avançados permanecia fortemente dependente de uma única empresa em Taiwan (Stanford HAI, 2026). A nova infraestrutura do conhecimento nasce com pontos claros de concentração.

Essa estrutura cria dependência em camadas. Uma empresa pode controlar seus dados, mas depender do modelo de outra; pode escolher o modelo, mas depender da nuvem; pode contratar a nuvem, mas ficar sujeita ao preço da capacidade computacional e às regras de um fornecedor estrangeiro. Trocar de sistema nem

sempre é simples quando processos, documentos e conhecimentos internos foram organizados ao redor dele.

Para países como o Brasil, soberania não significa construir sozinho cada componente. Significa manter capacidade de escolha, formar pessoas, proteger dados estratégicos, negociar contratos reversíveis e desenvolver aplicações adequadas ao português e à realidade local. Também significa infraestrutura. Uma ferramenta disponível na nuvem não reduz desigualdade se escolas, pequenos negócios e serviços públicos continuam sem conexão, equipamento ou formação.

O custo ambiental acompanha essa expansão. A Agência Internacional de Energia projetou que o consumo elétrico dos centros de dados pode alcançar cerca de 945 terawatts-hora em 2030, mais que o dobro do registrado em 2024, com a IA como principal motor do crescimento (AIE, 2025a). O benefício de um modelo deve ser comparado à energia, aos equipamentos e à infraestrutura que exige. Eficiência computacional precisa entrar no cálculo, principalmente quando sistemas maiores entregam melhorias pequenas.

A concentração também afeta o conhecimento. Quando poucas empresas definem como a informação será resumida, priorizada e apresentada, elas passam a mediar parte crescente da relação entre pessoas e mundo. A questão não se resolve apenas com concorrência de preços. Exige transparência, diversidade de modelos, padrões de interoperabilidade, pesquisa independente e possibilidade real de sair de um fornecedor sem perder o próprio histórico.

PARA PENSAR

Tecnologia que produz relatório bonito e decisão igual é custo com maquiagem.

O varejo como teste da vida real

No varejo, onde trabalho, a utilidade da IA é concreta. Ela pode ajudar a prever ruptura, comparar preços, detectar perdas, organizar escalas, resumir relatórios, orientar compras e responder dúvidas repetitivas. Pode aproximar a decisão de quem está na operação e reduzir o tempo gasto reunindo informação espalhada. Em empresas com milhares de produtos e muitas transações diárias, pequenos ganhos por decisão podem produzir efeito relevante.

Mas o varejo também mostra por que o contexto importa. Uma promoção do concorrente, uma ponte interrompida, uma chuva forte, um evento local ou o atraso de um fornecedor pode alterar a demanda antes que o histórico perceba. O sistema identifica padrões; a equipe reconhece o acontecimento. Se a empresa reduz pessoas experientes porque o modelo funciona bem na rotina, descobre sua fragilidade justamente no dia em que a rotina desaparece.

O uso responsável começa por problemas específicos. Em vez de anunciar que a empresa adotou IA, é melhor perguntar qual decisão será melhorada, qual indicador mostrará o resultado e qual dano deve ser evitado. Um piloto precisa comparar tempo, margem, erro, satisfação e retrabalho. Também deve observar se o ganho permanece depois do entusiasmo inicial. Tecnologia que produz relatório bonito e decisão igual é custo com maquiagem.

Os dados de clientes exigem cuidado adicional. Personalização pode reduzir esforço e oferecer preço mais adequado, mas pode virar vigilância ou discriminação quando combina informações sem limite. O cliente deve perceber benefício, conhecer a finalidade e ter meios de corrigir seus dados. A confiança construída em anos pode ser perdida por uma automação que ninguém consegue explicar.

Delegar a tarefa sem entregar o julgamento

A principal consequência da inteligência artificial talvez não seja substituir nossa inteligência, mas mudar o lugar em que a usamos. Se a máquina redige, resume, calcula e recomenda, o valor humano se desloca para formular a pergunta, reconhecer o contexto, escolher a finalidade, assumir a consequência e cuidar daquilo que não cabe numa medida. Esse deslocamento pode elevar o trabalho. Pode também esvaziá-lo, caso a pessoa seja reduzida a confirmar decisões que não compreende.

Uma organização madura preserva três capacidades humanas. A primeira é compreender o processo sem a ferramenta. A segunda é discordar dela com base em conhecimento e evidência. A terceira é responder pela decisão final. Essas capacidades não surgem de um aviso no rodapé. Dependem de formação, tempo para análise, acesso às fontes e autoridade real para interromper o sistema.

Isso vale com mais força na saúde, na justiça, no crédito, na educação, no emprego e nas políticas públicas. Nessas áreas, uma decisão altera direitos e trajetórias. A IA pode ampliar informação, encontrar padrões e reduzir demora, mas não deve esconder o responsável atrás de uma probabilidade. Quem sofre a consequência precisa saber que o sistema foi usado, quais fatores pesaram e como pedir revisão.

A linguagem também importa. Dizer que o algoritmo decidiu apaga as escolhas anteriores: quem definiu o objetivo, selecionou dados, contratou o fornecedor, estabeleceu o limite e aceitou o erro. Sistemas não ocupam cargo, não respondem judicialmente, não sentem vergonha e não reparam uma vida. A responsabilidade continua humana, ainda que o processo seja automatizado.

O novo teste da autonomia

A inteligência artificial acrescenta um quarto teste ao modelo apresentado neste livro. Além de capacidade, partilha e sentido, precisamos avaliar autonomia. Uma tecnologia pode fazer mais, distribuir parte dos ganhos e atender a uma finalidade legítima, mas ainda assim tornar pessoas e instituições incapazes de agir sem ela. Progresso exige que a ajuda não destrua a competência de quem recebe ajuda.

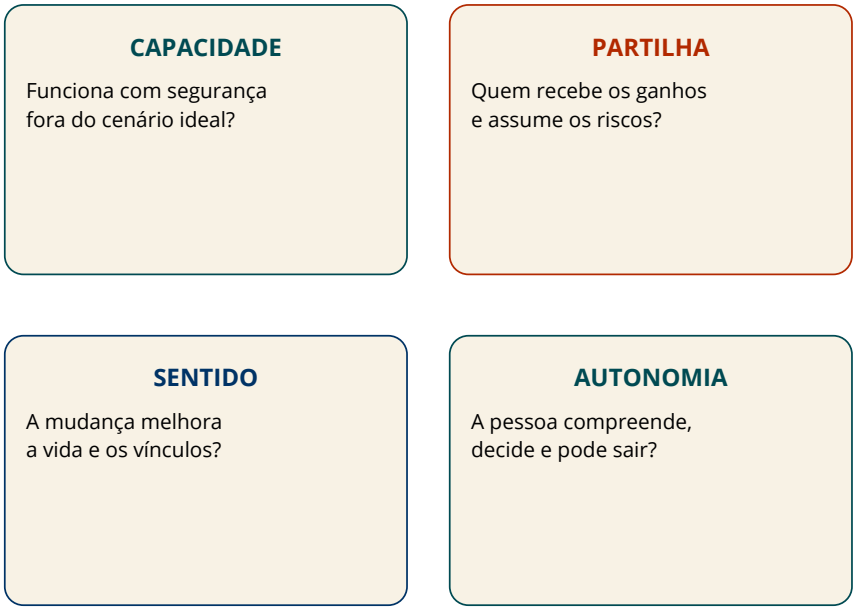
O teste da autonomia começa com perguntas simples. A pessoa sabe quando está interagindo com IA? Consegue acessar a fonte e contestar a resposta? Existe alternativa quando o sistema falha? A organização mantém conhecimento próprio ou apenas aluga uma capacidade que não domina? Há registro das ações realizadas? Quem pode desligar o agente? Se essas respostas não existem, a eficiência aparente repousa sobre dependência.

Minha conclusão não é que devemos desacelerar todo uso. É que precisamos acelerar a aprendizagem institucional junto com a capacidade técnica. A IA deve retirar trabalho repetitivo, ampliar acesso ao conhecimento e ajudar pessoas a decidir melhor. Não deve transformar confiança em obediência nem conveniência em incapacidade.

O encantamento foi útil para mostrar o possível. Os resultados agora permitem separar demonstração de valor, ajuda de dependência e velocidade de produtividade. A etapa seguinte exige maturidade: usar a inteligência artificial como extensão da capacidade humana sem permitir que ela se torne substituta da responsabilidade humana.

É nesse ponto que o debate retorna ao trabalho. Se a IA reorganiza tarefas, altera a entrada nas profissões e muda o valor da experiência, o contrato social precisa acompanhar a transformação. O próximo capítulo examina como automatizar sem tratar pessoas como peças excedentes e como repartir o tempo, a renda e a produtividade produzidos por essa nova capacidade.

Figura 2 — Quatro testes para a inteligência artificial



A técnica amplia. O julgamento orienta.

O quarto teste amplia o modelo: a pessoa precisa manter condições de compreender, decidir, contestar e sair.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

Automação e novo contrato social

Uma compra feita em segundos no telefone parece desaparecer dentro da tela. O pagamento é analisado, o estoque atualizado e a rota calculada. Por trás da sequência há programas, máquinas e modelos estatísticos — e também gente: quem desenvolve o sistema, separa o produto, dirige, atende exceções, conserta o equipamento e responde quando algo falha. A automação não retira simplesmente o ser humano de cena. Ela muda seu lugar, suas habilidades, seu ritmo e a parcela do resultado que recebe. Pode eliminar tarefas perigosas e repetitivas, mas também intensificar o controle, concentrar renda e transferir riscos. Entre essas possibilidades existem escolhas políticas e institucionais.

O trabalho tampouco muda sozinho. A população envelhece, a fecundidade cai em muitos países, territórios seguem ritmos diferentes e milhões de pessoas permanecem fora da proteção formal. A produtividade, então, recoloca perguntas antigas: quem recebe o tempo poupado, como garantir renda durante a transição e quanto da vida deve continuar organizado em torno do emprego? Os próximos capítulos não anunciam o fim do trabalho. Examinam as tarefas que podem ser automatizadas, os limites das previsões demográficas e profissionais e as combinações de renda, serviços, direitos e tempo capazes de proteger pessoas enquanto ocupações, empresas e territórios se transformam.

05

CAPÍTULO

O trabalho depois da automação



A máquina repete a tarefa; a trabalhadora reconhece a embalagem danificada e decide a exceção.

Que trabalho queremos preservar, transformar e criar?

Num centro de distribuição, um braço mecânico repete o mesmo movimento durante horas. A poucos metros, uma pessoa interrompe a linha porque encontrou uma embalagem danificada e precisa decidir se o produto pode seguir. A máquina executa com velocidade uma operação bem definida; a trabalhadora reconhece a exceção, avalia consequências e assume a decisão. A cena ajuda a corrigir uma pergunta mal formulada. Em vez de indagar apenas quais empregos a tecnologia vai substituir, é mais útil perguntar quais tarefas ela consegue executar, como o trabalho restante será reorganizado e quem terá poder para decidir essa reorganização.

Tarefas não são empregos

Um emprego é um conjunto de tarefas, relações e responsabilidades. A pessoa que trabalha em um escritório não apenas transfere dados entre sistemas; interpreta exceções, conversa com colegas, negocia prioridades e responde por erros. Um motorista não se limita a movimentar um veículo; observa o ambiente, administra imprevistos, preserva a carga e interage com passageiros ou clientes. Mesmo ocupações descritas como repetitivas contêm combinações de rotina, destreza, contexto e confiança.

Tecnologias anteriores já mostraram que automatizar uma parte não equivale necessariamente a extinguir o conjunto. Caixas eletrônicos mudaram o trabalho bancário, planilhas alteraram a contabilidade e máquinas agrícolas reduziram certas necessidades de mão de obra, mas cada transformação também criou funções, serviços e demandas que não estavam previstas no início. Isso não significa que todo posto será preservado. Quando grande parte das tarefas pode ser executada por sistemas, quando o investimento compensa, quando clientes aceitam a mudança e quando as regras permitem sua adoção, uma ocupação pode encolher ou desaparecer. O ponto é que nenhum desses fatores age sozinho.

A inteligência artificial generativa torna essa distinção ainda mais importante. Diferentemente de uma máquina instalada em uma

linha de produção, ela pode redigir, resumir, classificar, traduzir, gerar imagens e apoiar decisões em muitas áreas. Uma pesquisa da Organização Internacional do Trabalho estimou que uma em cada quatro pessoas ocupadas no mundo está em uma profissão com algum grau de exposição a essa tecnologia. Apenas 3,3% do emprego global aparece na faixa de exposição mais elevada, e as funções administrativas e de escritório concentram a maior parcela. A conclusão principal do estudo não é o desaparecimento automático dessas profissões, mas a probabilidade de transformação, porque quase todas conservam tarefas que exigem participação humana (Gmyrek et al., 2025).

A exposição também não é neutra. Na faixa mais elevada, a proporção estimada de mulheres é quase o dobro da observada entre homens, em grande parte pela presença feminina em funções administrativas. Países de renda alta apresentam muito mais empregos potencialmente afetados do que países pobres, pois sua estrutura ocupacional é mais digitalizada. Esses números medem o que a tecnologia poderia fazer em determinadas condições; não medem o que empresas efetivamente farão, em que prazo nem com quais consequências para salários e jornadas. Confundir capacidade técnica com adoção econômica transforma uma ferramenta de análise em profecia.

O tempo da adoção

Automação física e automação digital também avançam em ritmos diferentes. Um robô industrial exige equipamento, espaço adaptado, manutenção e escala suficiente para justificar o investimento. Funciona melhor quando objetos, movimentos e condições podem ser padronizados. Fora desse ambiente, pequenas variações que uma pessoa resolve sem pensar — uma peça fora de posição, um piso irregular, uma embalagem danificada — podem exigir sensores caros e programação complexa. Por isso, fábricas e centros de distribuição controlados tendem a automatizar mais rapidamente do que canteiros, domicílios e ruas.

Ferramentas digitais podem se espalhar com menor custo inicial, por assinatura e pela nuvem. Essa facilidade não elimina obstáculos. Dados precisam estar organizados, sistemas devem conversar entre si, informações sensíveis exigem proteção e resultados precisam ser verificados. Uma resposta gerada em segundos pode criar horas de correção se estiver errada. A adoção responsável inclui o custo de supervisão, segurança, integração e prestação de contas, não apenas a velocidade demonstrada numa apresentação.

Há ainda trabalho humano escondido por trás da aparência automática. Pessoas classificam dados, moderam conteúdo, testam respostas, fazem manutenção, atendem exceções e extraem os minerais usados nos equipamentos. Quando uma tarefa some da vista do consumidor, ela pode ter sido deslocada para outro país, para uma empresa terceirizada ou para uma posição mais precária. Analisar o ciclo completo evita chamar de automação aquilo que é, em parte, transferência de trabalho.

O momento da adoção depende, então, de escolhas empresariais e sociais: custo do capital, disponibilidade de crédito, tamanho do mercado, salários, confiabilidade da infraestrutura, regras de segurança e reação de clientes. Uma grande companhia pode investir para integrar sistemas e redesenhar processos; um pequeno negócio pode usar apenas uma ferramenta pronta ou não conseguir adotá-la. A mesma capacidade técnica produz efeitos distintos porque chega a organizações com recursos e objetivos diferentes.

PARA PENSAR

Uma resposta gerada em segundos pode criar horas de correção se estiver errada.

Entre deslocamento e criação

O relatório *Future of Jobs 2025*, baseado em respostas de mais de mil empregadores, oferece outro retrato da transição. As empresas consultadas estimam que tendências tecnológicas, econômicas, demográficas, geopolíticas e ambientais, consideradas em conjunto, possam criar 170 milhões de postos e deslocar 92 milhões até 2030. O saldo seria positivo, mas acompanhado de grande reorganização: funções de cuidado, educação, agricultura, logística e tecnologia aparecem entre as que crescem, enquanto caixas, digitadores e algumas atividades administrativas tendem a perder espaço (Fórum Econômico Mundial, 2025).

Esses valores são úteis como cenário, não como contagem antecipada do futuro. Eles expressam expectativas de empregadores em um momento específico e reúnem causas diferentes. Não seria correto atribuir os 92 milhões de deslocamentos apenas à automação, assim como um saldo global de 78 milhões não garante emprego para quem perdeu sua função. Uma vaga de cuidado criada em determinada cidade não compensa automaticamente um posto administrativo eliminado em outra. Habilidades, remuneração, localização, idade, gênero e condições de trabalho separam uma estatística agregada da vida concreta (Fórum Econômico Mundial, 2025).

Também existe diferença entre criar trabalho e criar trabalho digno. Uma plataforma pode multiplicar oportunidades de prestação de serviço e, ao mesmo tempo, transferir ao trabalhador o custo do veículo, do equipamento, da espera e da proteção contra acidentes. Um sistema de gestão pode reduzir desperdícios e usar cada minuto economizado para aumentar metas. A produtividade, portanto, não informa sozinha se houve progresso. Seu ganho pode virar preço menor, lucro maior, salário melhor, jornada mais curta ou alguma combinação entre esses destinos. A tecnologia abre a margem; as relações de poder ajudam a distribuí-la.

A criação de novas ocupações tampouco segue uma compensação mecânica. Preços menores podem ampliar a

demanda e gerar trabalho em atividades complementares; produtos antes inviáveis podem formar mercados; manutenção, integração, auditoria e segurança podem crescer. Mas os novos postos nem sempre surgem no mesmo prazo ou exigem as mesmas capacidades dos eliminados. Uma economia pode apresentar saldo positivo e ainda submeter grupos específicos a longos períodos de perda. Políticas de transição existem precisamente para atravessar essa distância entre o resultado agregado e a experiência individual.

Esse é um dos riscos menos visíveis da automação. A máquina que assume uma tarefa pesada costuma ser percebida como substituição. O programa que mede cliques, define rotas, classifica desempenho e envia alertas parece apenas organizar o trabalho, embora possa retirar autonomia e intensificar o ritmo. Quando decisões automatizadas afetam escala, pagamento, acesso a oportunidades ou desligamento, eficiência precisa vir acompanhada de transparência, possibilidade de contestação e responsabilidade humana. Caso contrário, o trabalhador permanece no processo, mas perde o controle sobre ele.

Caso: antes do robô, a reorganização do trabalho

Em dezembro de 2025, durante uma apresentação do programa Brasil Mais Produtivo no Rio de Janeiro, a empresa metalmecânica Sacor relatou aumento de 40% na produtividade de uma etapa de acabamento. No mesmo encontro, os sócios da Charque Golden afirmaram que o programa os ajudou a definir processos em compras, administração, área comercial e marketing, embora ainda não conseguissem medir o crescimento total do negócio. São relatos das próprias empresas, divulgados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, e devem ser lidos como evidência de implementação, não como avaliação independente de impacto (ABDI, 2025).

Os casos corrigem uma imagem comum da automação. A transformação não começa necessariamente com um robô

retirando uma pessoa da linha. Muitas vezes, começa quando a empresa mede tempos, organiza o fluxo de materiais, elimina retrabalho, digitaliza registros e redefine responsabilidades. Só depois entram sensores, softwares, inteligência artificial ou equipamentos automatizados. A máquina costuma ser a parte mais visível; a reorganização do trabalho é a parte decisiva.

A velocidade da mudança aparece nos dados nacionais. Em 2024, das 10.167 empresas industriais brasileiras com cem ou mais pessoas ocupadas pesquisadas pelo IBGE, 3.098 — 30,5% — declararam utilizar robótica. Entre as que adotavam robôs, 92,8% os empregavam na produção e 35,7% na logística. No mesmo universo, 41,9% utilizavam inteligência artificial em pelo menos uma função, ante 16,9% em 2022. O IBGE classifica esses indicadores como estatísticas experimentais, o que recomenda cautela, mas a direção é clara: tecnologias antes restritas a grandes projetos estão entrando nas rotinas industriais (IBGE, 2025).

A experiência anterior do Brasil Mais Produtivo oferece outra pista. Uma avaliação da CEPAL e do Ipea encontrou aumento médio de 52% na produtividade das linhas que receberam intervenção. O resultado não significava crescimento de 52% de toda a empresa, muito menos aumento equivalente de lucros ou salários. Referia-se à linha específica em que foram aplicadas técnicas de manufatura enxuta. Empresas menores apresentaram ganhos proporcionalmente maiores, em parte porque possuíam mais espaço para melhorias básicas (CEPAL; IPEA, 2018).

Havia também um componente humano explícito. Em uma fase posterior, o atendimento previa 64 horas de mentoria e consultoria durante três meses, com capacitação e certificação de até três trabalhadores por empresa em ferramentas de melhoria de processos (Izycki, 2024). A produtividade não é produzida apenas pelo equipamento comprado. Depende de pessoas capazes de compreender o processo, corrigir falhas e manter a inovação depois que o consultor vai embora.

O que essas fontes não mostram é igualmente importante. Elas não informam se a Sacor contratou ou dispensou trabalhadores, se

os salários aumentaram, se o ritmo se intensificou ou se os ganhos foram repartidos. Também não permitem concluir que a expansão da robótica gerou aumento ou redução líquida do emprego industrial. Uma avaliação honesta precisa acompanhar, além da produtividade, postos, rotatividade, salários, capacitação, acidentes e autonomia. A pergunta decisiva não é apenas quantos empregos a automação elimina. É quem aprende, quem decide, quem assume o risco e quem recebe o ganho.

Uma transição desigual

Na América Latina e no Caribe, uma análise conjunta da OIT e do Banco Mundial estimou que entre 26% e 38% dos empregos têm alguma exposição à inteligência artificial generativa. A parcela com potencial predominante de aumento de produtividade ficou entre 8% e 14%, enquanto de 2% a 5% apareceu em risco de automação mais ampla. Até metade dos empregos que poderiam ser beneficiados — cerca de 17 milhões — esbarra em falta de conectividade e infraestrutura digital (Gmyrek; Winkler; Garganta, 2024).

Essa barreira produz uma ironia. A baixa digitalização pode retardar a substituição de algumas tarefas, mas também impede trabalhadores e pequenos negócios de aproveitar ferramentas que melhorariam renda e produtividade. No Brasil, o mesmo estudo calculou que 8,5% dos trabalhadores em situação de pobreza estavam em ocupações com potencial de aumento de produtividade, porém somente quatro em cada dez teriam condições digitais de aproveitar esse benefício. Entre os não pobres, tanto o potencial quanto o acesso eram maiores. A desigualdade não aparece apenas depois que a tecnologia chega; ela define quem consegue recebê-la (Gmyrek; Winkler; Garganta, 2024).

Na Amazônia, essa diferença territorial ganha forma concreta. Operações de mineração, energia e logística instaladas em ambientes controlados podem adotar sensores, veículos assistidos e centros remotos de decisão. A alguns quilômetros dali, um

pequeno comércio pode depender de conexão instável, energia sujeita a interrupções e atendimento inteiramente presencial. Uma rota previsível dentro de uma instalação industrial é mais fácil de automatizar do que uma entrega que combina estrada, rio, chuva e endereço informal. Não há um único nível tecnológico nem uma mesma velocidade de transição, mesmo dentro do mesmo município.

Por isso, políticas de qualificação que apenas recomendam ao indivíduo “aprender novas habilidades” são insuficientes. Aprender exige tempo, renda, conectividade, escola de qualidade e uma oportunidade real ao final. Empresas que obtêm ganhos com a automação precisam participar do custo da transição, oferecendo formação vinculada a funções concretas e antecedência para a adaptação. O Estado deve garantir educação básica sólida, aprendizagem ao longo da vida, acesso digital, intermediação de emprego e proteção de renda. Sindicatos e organizações profissionais podem negociar critérios de uso, acompanhar efeitos e impedir que toda a incerteza seja empurrada para a parte mais fraca.

Nem toda resposta precisa ser um curso de programação. À medida que ferramentas se difundem, cresce a importância de capacidades complementares: interpretar contexto, verificar resultados, comunicar limites, combinar conhecimentos de áreas diferentes e assumir responsabilidade. Profissionais de saúde, educação, manutenção, cuidado, gestão e serviços locais podem usar sistemas avançados sem se tornar especialistas em computação. A formação mais resiliente não prepara alguém para disputar velocidade com a máquina; prepara para usar a máquina sem abandonar o discernimento.

O custo de não automatizar

O debate costuma se concentrar no risco de automatizar cedo demais. Existe, porém, um risco na direção oposta: adiar uma tecnologia útil até que a organização perca capacidade de competir, atender e sustentar os próprios empregos. Uma empresa que preserva processos caros apenas para conservar cada tarefa pode ser superada por concorrentes mais produtivos. Nesse caso, não desaparece somente a atividade que poderia ter sido transformada; pode desaparecer o conjunto da operação.

A recusa da automação também tem custo humano. Não há dignidade em manter uma pessoa exposta a peso, calor, substâncias perigosas, movimentos repetitivos ou jornadas exaustivas quando uma máquina pode assumir parte desse esforço. Em sociedades que envelhecem e enfrentam falta de profissionais, tecnologia pode ampliar a capacidade de equipes menores e permitir que o trabalho humano se concentre em julgamento, cuidado e exceções.

Ganhos de produtividade podem reduzir preços, ampliar acesso e liberar recursos para novas atividades. Isso não garante que serão bem distribuídos, mas impede tratar toda substituição de tarefa como perda líquida. Uma economia que produz mais por hora dispõe de maior capacidade para elevar salários, financiar serviços e sustentar proteção social. O conflito está na distribuição dessa capacidade, não em sua existência.

Minha posição, portanto, não é conservar indefinidamente toda tarefa. É proteger pessoas durante a mudança. Impedir uma automação útil pode preservar um posto por pouco tempo e enfraquecer a organização que o sustenta. Adotá-la sem diálogo pode converter eficiência em insegurança. A escolha responsável combina investimento, antecedência, qualificação, participação dos trabalhadores e divisão transparente dos ganhos.

O valor do que não se automatiza

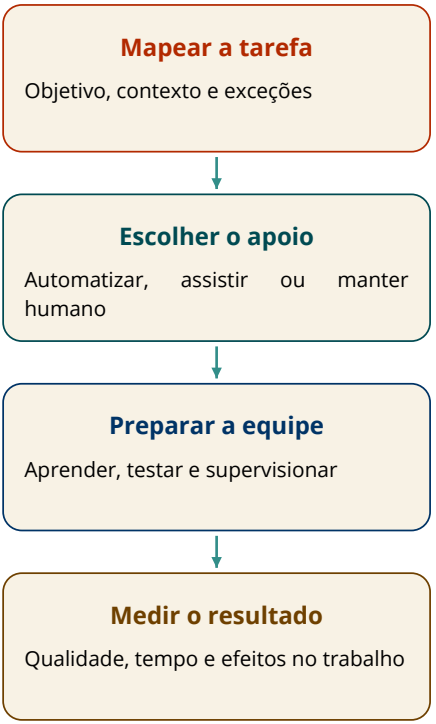
Há tarefas que resistem à automação porque o ambiente é imprevisível. Outras resistem porque a presença humana é parte do próprio resultado. Escutar uma pessoa enlutada, ensinar uma criança, mediar um conflito ou decidir sobre um tratamento não se reduz à produção de uma resposta plausível. Um sistema pode organizar informações e sugerir caminhos, mas confiança, responsabilidade e cuidado não são acessórios acrescentados depois. São componentes do serviço.

Isso tampouco autoriza idealizar o trabalho humano. Pessoas erram, discriminam, adoecem e podem executar tarefas de forma insegura. Em muitas situações, a combinação entre sistemas e profissionais será superior a qualquer um deles isoladamente. O critério deve ser a qualidade do resultado e a preservação da autonomia, não a defesa automática do método antigo. Automatizar a inspeção de uma área perigosa, por exemplo, pode proteger vidas; usar o mesmo argumento de eficiência para retirar toda possibilidade de revisão de uma decisão que afeta direitos produz o efeito oposto.

O debate sério começa quando deixamos de escolher entre duas imagens extremas: a máquina que libertará todos e a máquina que tornará todos dispensáveis. O trabalho depois da automação será resultado de decisões sobre investimento, concorrência, educação, propriedade, jornada e proteção social. Algumas ocupações diminuirão, outras nascerão e muitas serão refeitas por dentro. O desafio público é fazer com que a mudança retire peso do trabalho sem retirar dignidade de quem trabalha.

Essa tarefa será atravessada por outra transformação menos ruidosa e mais lenta. Enquanto máquinas alteram a demanda por determinadas tarefas, fecundidade, envelhecimento, migração e participação econômica mudam a oferta de pessoas e as necessidades de cada sociedade. Entender o futuro do trabalho exige olhar também para quem estará vivendo, cuidando, produzindo e procurando oportunidades nas próximas décadas.

Figura 3 — Como uma tarefa se transforma

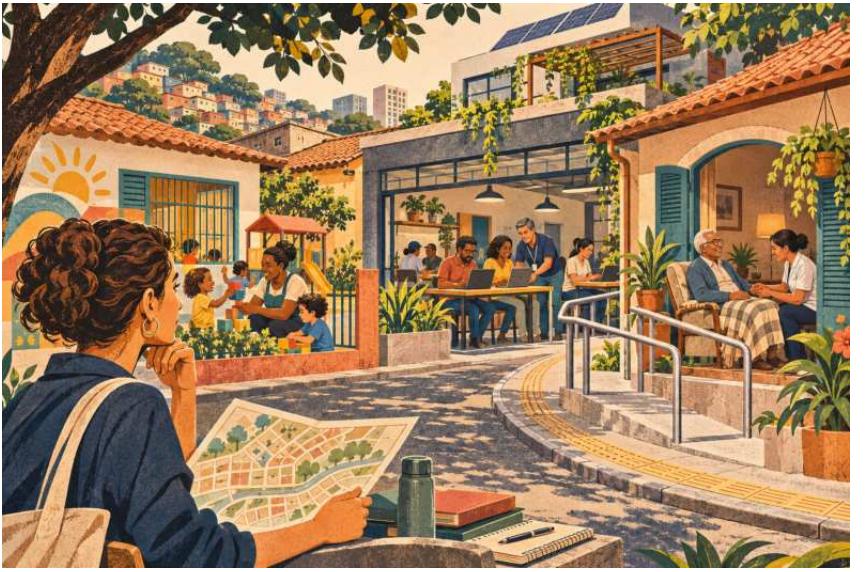


Automatizar tarefas reorganiza o trabalho. A aprendizagem e a avaliação devem acompanhar a mudança.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

06 CAPÍTULO

Demografia, profissões e os limites das previsões



Creche, formação e cuidado com idosos exigem planejamento para necessidades que mudam.

Como planejar o futuro quando pessoas e profissões mudam em ritmos diferentes?

Uma cidade que hoje precisa abrir novas turmas de educação infantil pode, duas décadas depois, transformar parte das escolas e ampliar os serviços de cuidado a idosos. A mudança não acontece de um ano para outro nem se distribui igualmente pelos bairros. Primeiro diminui o número de nascimentos, depois se altera a entrada de jovens no mercado de trabalho e, mais tarde, cresce a proporção de pessoas em idades avançadas. A demografia se move devagar, mas reorganiza quase tudo ao seu redor: consumo, moradia, saúde, educação, previdência, mobilidade e demanda por profissionais.

Por ser lenta, ela parece mais previsível do que a tecnologia. Em certa medida, é. As pessoas que terão sessenta anos daqui a duas décadas já nasceram, enquanto ainda não sabemos quais sistemas existirão no mesmo período. Ainda assim, projeção demográfica não é fotografia do futuro. É um cenário construído com hipóteses sobre fecundidade, mortalidade e migração. Uma epidemia, uma crise econômica, uma política migratória, uma mudança de comportamento ou um novo dado censitário pode alterar a trajetória. O cuidado com as previsões começa por entender o que elas medem e o que deixam em aberto (IBGE, 2024a).

Um mundo de ritmos diferentes

As projeções mais recentes das Nações Unidas estimam que a população mundial, calculada em 8,2 bilhões de pessoas em 2024, possa alcançar um pico de aproximadamente 10,3 bilhões em meados da década de 2080 e recuar levemente até 2100. Esse cenário substituiu estimativas anteriores mais altas, principalmente porque a fecundidade diminuiu com maior rapidez em alguns dos países mais populosos. Mesmo assim, a humanidade não está entrando agora numa queda populacional global (Nações Unidas, 2024c).

O valor agregado esconde trajetórias muito distintas. Em 63 países e áreas, que reuniam cerca de 28% da população do planeta, o número de habitantes já havia atingido o máximo antes de 2024.

Em outro grupo, no qual está o Brasil, o pico é projetado entre 2025 e 2054. Ao mesmo tempo, 126 países e áreas devem continuar crescendo ao menos até 2054, alguns deles com expansão rápida. Falar em “a população” como se todo o mundo envelhecesse e diminuísse no mesmo compasso elimina justamente a parte mais importante do fenômeno (Nações Unidas, 2024c).

Essa diversidade afeta o trabalho por vários caminhos. Sociedades com menos jovens podem enfrentar dificuldade para preencher certas funções, aumentar investimentos em automação ou atrair migrantes. Países ainda jovens precisam criar oportunidades em grande escala para que uma população em idade de trabalhar se torne desenvolvimento, em vez de desemprego e frustração. Regiões que envelhecem demandam mais profissionais de saúde, cuidado, adaptação de moradias e serviços acessíveis. Essas respostas não são automáticas: dependem de educação, renda, instituições e capacidade de planejamento.

A queda da fecundidade tampouco possui uma causa única. Urbanização, escolaridade, acesso a métodos contraceptivos, custo da moradia, insegurança econômica, transformação das expectativas familiares e maior participação das mulheres nas decisões reprodutivas podem atuar juntos, com pesos diferentes em cada sociedade. Enxergar o fenômeno apenas como falta de trabalhadores conduz a respostas estreitas. Políticas que respeitam escolhas e tornam possível conciliar cuidado, emprego e projeto de vida são mais legítimas do que tentativas de tratar o nascimento de crianças como instrumento de uma meta econômica.

O Brasil envelhece, mas não por igual

No Brasil, a revisão das projeções feita após o Censo Demográfico de 2022 estimou que a população alcance cerca de 220,4 milhões de habitantes em 2041 e diminua para aproximadamente 199,2 milhões em 2070. A taxa de fecundidade, que era de 2,32 filhos por mulher em 2000, foi estimada em 1,57 em 2023. No mesmo cenário, a expectativa de vida subiria de 76,4 anos, em 2023, para 83,9 em 2070. A parcela de pessoas com sessenta anos ou mais, que correspondia a 15,6% em 2023, poderia chegar a 37,8% ao final do período projetado (IBGE, 2024b).

São mudanças profundas, mas a própria revisão ensina prudência. A projeção divulgada em 2018 situava o pico populacional brasileiro em 2047; com os dados do novo censo e hipóteses atualizadas, a data passou para 2041. O deslocamento não torna a ferramenta inútil. Ao contrário, mostra sua função correta: organizar decisões diante das melhores informações disponíveis, com revisões periódicas e margens de incerteza. Um planejamento responsável não espera precisão absoluta, mas também não grava um número provisório em pedra (IBGE, 2018, 2024b).

Dentro do país, médias nacionais ocultam diferentes momentos da transição. Em 2022, o Pará tinha 24,5% de sua população entre zero e catorze anos, 68,2% entre quinze e 64 anos e 7,3% com 65 anos ou mais. Era uma estrutura mais jovem do que a brasileira, embora já submetida ao mesmo movimento de envelhecimento (IBGE, 2023). Municípios mineradores, cidades médias, comunidades ribeirinhas e a região metropolitana de Belém ainda apresentam perfis distintos, influenciados por migração, oportunidades econômicas, acesso a serviços e deslocamentos internos.

Uma região jovem não possui tempo ilimitado para se preparar. A chamada janela demográfica — período em que a proporção de pessoas em idade de trabalhar é relativamente alta — só se transforma em vantagem quando há educação, saúde, emprego

produtivo e participação econômica. Sem essas condições, a idade potencialmente ativa não se converte em capacidade efetiva. E, quando a estrutura envelhece, os investimentos não feitos na juventude reaparecem como desigualdade acumulada.

Até a ideia de dependência demográfica precisa ser lida com cuidado. Crianças e pessoas idosas aparecem fora da faixa convencional de idade ativa, mas impõem necessidades diferentes e também contribuem de modos que as contas não capturam. Pessoas mais velhas podem permanecer ocupadas, cuidar de netos, sustentar domicílios e transmitir conhecimento. Jovens demandam investimento agora e podem ampliar a capacidade produtiva depois. Uma razão entre grupos etários ajuda a planejar, mas não mede sozinha o peso econômico de cada geração nem o valor de suas atividades.

Migrações internas também redesenham o mapa. Um município pode manter população jovem e, ainda assim, perder profissionais qualificados; outro pode crescer rapidamente ao redor de um empreendimento e enfrentar falta de moradia, escola e saúde. Quando o ciclo econômico muda, famílias voltam, partem ou reorganizam seus deslocamentos. No Pará, o planejamento demográfico precisa combinar a tendência estadual com movimentos entre áreas rurais, cidades médias, regiões de fronteira econômica e a capital. A média não entrega o serviço no território.

PARA PENSAR

A média não entrega o serviço no território.

População em idade ativa não é força de trabalho

É comum comparar a quantidade de pessoas em idade de trabalhar com o número de postos que máquinas poderiam assumir. Essa conta produz gráficos atraentes e conclusões frágeis. “População em idade ativa” é uma classificação etária. “Força de trabalho” reúne quem está ocupado ou procura ocupação segundo critérios estatísticos. Entre uma categoria e outra entram estudo, cuidado não remunerado, saúde, desânimo, aposentadoria, regras de participação e muitas outras condições. Uma sociedade pode ter menos jovens e ainda ampliar sua força de trabalho com inclusão de mulheres, pessoas com deficiência, trabalhadores mais velhos ou grupos antes afastados das oportunidades.

Também não existe uma unidade comum que permita cruzar, como se fossem equivalentes, uma curva de população e uma curva de automação. Um robô industrial não corresponde a uma pessoa; um programa pode apoiar milhões de usuários sem substituir integralmente nenhum emprego; uma profissão reúne tarefas em proporções variáveis. Além disso, capacidade técnica, custo, infraestrutura, regulação e aceitação determinam a adoção. Qualquer data anunciada para um suposto momento em que “as máquinas superarão os trabalhadores” depende de definições arbitrárias e hipóteses que raramente aparecem no gráfico.

Isso não significa que demografia e automação sejam independentes. Em lugares onde faltam trabalhadores, máquinas podem assumir atividades pesadas, perigosas ou rotineiras e permitir que uma força de trabalho menor produza mais. Na saúde, sistemas podem organizar prontuários, apoiar diagnósticos e monitorar pacientes, liberando parte do tempo profissional para cuidado direto. Na agricultura, equipamentos podem compensar a redução da mão de obra em determinadas etapas. O efeito pode ser complementar quando a tecnologia amplia a capacidade humana e substitutivo quando elimina postos; muitas vezes, os dois aparecem dentro do mesmo setor.

O envelhecimento aumenta especialmente a demanda por trabalho relacional. Cuidado de longa duração, enfermagem, fisioterapia, adaptação de ambientes, transporte acessível e acompanhamento domiciliar tendem a ganhar importância. O relatório do Fórum Econômico Mundial inclui funções de cuidado e educação entre as de crescimento esperado até 2030, ao lado de atividades tecnológicas, agrícolas e de distribuição. Mas a existência de demanda social não garante postos de qualidade. Se famílias não puderem pagar e o poder público não financiar serviços, necessidades urgentes podem continuar atendidas por trabalho informal, mal remunerado e predominantemente feminino (Fórum Econômico Mundial, 2025).

Profissões não obedecem a uma lista definitiva

Listas de “empregos do futuro” ajudam a perceber tendências, porém criam uma falsa sensação de ordem. Elas costumam destacar ocupações com nomes novos e esquecer que grande parte da mudança ocorre dentro de profissões conhecidas. Um técnico de manutenção passa a trabalhar com sensores; uma professora aprende a verificar conteúdo gerado por inteligência artificial; um pequeno comerciante combina atendimento presencial, pagamentos digitais e vendas por plataforma. O nome permanece, mas a composição das tarefas e as habilidades necessárias se alteram.

O inverso também acontece. Nem toda função anunciada como nova se transforma em profissão numerosa ou duradoura. Uma ferramenta pode simplificar a atividade que acabou de criar, e empresas podem reunir diferentes responsabilidades num mesmo cargo. Prever habilidades amplas — alfabetização digital, raciocínio analítico, comunicação, adaptação, conhecimento de domínio — costuma ser mais seguro do que apostar toda a formação em um software específico. Ainda assim, habilidades gerais não substituem conhecimento técnico e experiência. A flexibilidade nasce da combinação, não da superficialidade.

As projeções ocupacionais devem, portanto, ser lidas em camadas. Primeiro, é preciso observar a fonte: pesquisa com empregadores, modelo econômico, série histórica ou exercício de cenário. Depois, identificar a unidade: tarefas, ocupações, horas, vagas ou pessoas. Em seguida, verificar o horizonte e as hipóteses. Por fim, perguntar pela distribuição territorial e pela qualidade dos postos. Uma estimativa global pode orientar o debate, mas não decide quantos eletricistas, enfermeiros, operadores, professores ou programadores serão necessários em Parauapebas.

Planejar sem fingir certeza

Quando o futuro é incerto, a melhor política não é esperar; é construir capacidade de adaptação. Na educação, isso implica base sólida, formação técnica articulada com setores reais e caminhos para que adultos voltem a aprender ao longo da vida. No trabalho, requer ambientes que acolham diferentes idades, prevenção de doenças, combate à discriminação e transições graduais para quem não pode executar a mesma atividade até uma idade avançada. Na organização do cuidado, significa oferecer creches, saúde, apoio a dependentes e serviços de longa duração, para que responsabilidades familiares não expulsem pessoas da atividade econômica.

Migração também faz parte da equação. Ela pode aliviar escassez de trabalhadores, renovar comunidades e ampliar intercâmbio de conhecimentos, mas não deve ser tratada apenas como reposição de mão de obra. Migrantes têm direitos, projetos e famílias. Sem acolhimento, reconhecimento de qualificações e acesso a serviços, a solução demográfica pode reproduzir exploração. Da mesma forma, elevar a idade de aposentadoria sem considerar desigualdades de saúde e diferenças entre trabalhos leves e penosos transfere o custo do envelhecimento para quem teve menos proteção ao longo da vida.

Demografia oferece sinais mais lentos do que uma nova tecnologia, e justamente por isso permite preparação. O Brasil sabe

que envelhecerá; o Pará sabe que sua estrutura ainda jovem mudará; empresas sabem que algumas habilidades ficarão escassas; governos sabem que cuidado e proteção precisarão crescer. O que não sabemos é a combinação exata, a velocidade em cada território e o impacto de inovações ainda em desenvolvimento. Planejar é trabalhar com essa diferença entre direção e precisão.

Automação e envelhecimento não formam duas curvas destinadas a se encontrar numa data mágica. Formam pressões que podem se reforçar, se compensar ou aprofundar desigualdades. Se a produtividade crescer enquanto a composição da população em idade ativa muda, uma sociedade terá mais capacidade de sustentar bem-estar — desde que transforme capacidade produtiva em renda, serviços e tempo. É essa passagem, da eficiência para a dignidade, que exige um novo contrato social.

07

CAPÍTULO

Renda, tempo e dignidade



Ganhos de produtividade precisam chegar à renda, aos serviços e ao tempo das pessoas.

Quem recebe o tempo e a riqueza que a tecnologia produz?

Uma empresa automatiza parte de seu atendimento e passa a precisar de menos horas para entregar o mesmo serviço. Para a organização, o resultado aparece como redução de custo ou aumento de produtividade. Para quem trabalhava nessas horas, a conta de energia, o aluguel e a alimentação continuam chegando no mesmo dia. A diferença entre o tempo economizado pelo sistema e a renda perdida pela pessoa resume um problema central da transição: ganhos coletivos de capacidade produtiva não se transformam espontaneamente em segurança econômica.

Durante boa parte do século XX, a proteção social foi organizada ao redor de um vínculo relativamente estável. O emprego formal financiava previdência, férias, seguro contra acidentes e outros direitos; a tributação sustentava serviços públicos e programas para quem ficava fora. Esse desenho nunca alcançou todos e se ajusta ainda menos a trajetórias marcadas por informalidade, trabalho por conta própria, plataformas, alternância entre contratos e períodos de qualificação ou cuidado.

No Brasil, a taxa anual de informalidade foi de 38,1% em 2025. No último trimestre daquele ano, chegou a 56,7% no Pará, uma das maiores proporções do país. O trabalho por conta própria também tinha peso elevado no estado (IBGE, 2026b, 2026c). Nem toda ocupação informal é igual nem todo trabalhador autônomo está desprotegido, mas os números revelam a dimensão do desafio: um sistema apoiado quase exclusivamente na folha de pagamento deixa grandes parcelas da população com direitos instáveis justamente quando a tecnologia torna as transições mais frequentes.

Nomes parecidos, propostas diferentes

Nesse contexto, a renda básica universal ganhou espaço no debate. Em sentido estrito, ela é paga individualmente a todos os integrantes de uma comunidade política, de forma periódica e sem teste de renda ou obrigação de trabalhar. “Universal” e “incondicional” não são adjetivos decorativos; são o que distingue a proposta. O valor pode ou não ser suficiente para cobrir necessidades básicas, e seu efeito depende de como é financiado e de quais políticas permanecem ao lado dela.

Uma renda garantida funciona de outro modo. Ela assegura que ninguém fique abaixo de determinado patamar e concentra recursos em quem possui renda baixa, reduzindo ou encerrando o pagamento à medida que os rendimentos aumentam. A renda mínima condicionada acrescenta exigências, como acompanhamento de saúde ou frequência escolar. Um imposto de renda negativo também complementa rendimentos inferiores a um limite, mas faz isso por meio do sistema tributário e de uma fórmula ligada à renda declarada. Esses modelos podem custar menos em termos brutos, porém dependem de cadastros, verificação e regras de retirada que, se mal desenhadas, criam burocracia ou desestimulam pequenos aumentos de renda.

Outras propostas respondem a objetivos distintos. Uma garantia de emprego oferece trabalho remunerado a quem quiser e puder participar, associando renda a uma atividade pública ou comunitária. Pode preservar experiência e produzir serviços úteis, mas exige capacidade de criar, supervisionar e adaptar vagas em muitos territórios. Um dividendo social distribui à população parte do retorno de um patrimônio ou recurso coletivo. O pagamento anual do Fundo Permanente do Alasca, financiado por rendimentos associados à riqueza mineral do estado, é uma experiência conhecida, embora dependa de requisitos de elegibilidade e não ofereça, sozinho, um piso suficiente para viver (ALASKA, [s.d.]).

Essas diferenças importam porque uma pergunta genérica — “somos a favor ou contra dar dinheiro às pessoas?” — mistura

finalidades. Uma política pode buscar eliminar pobreza extrema, outra simplificar benefícios, outra aumentar o poder de recusa diante de empregos abusivos e outra compartilhar rendas produzidas por recursos ou capital. Antes de escolher o instrumento, é necessário definir o problema. Nenhuma sigla substitui essa decisão.

O Brasil possui uma referência jurídica singular. A Lei nº 10.835, de 2004, instituiu a renda básica de cidadania como direito de brasileiros residentes no país e de estrangeiros residentes há pelo menos cinco anos, independentemente da condição socioeconômica, prevendo implementação por etapas e prioridade aos mais necessitados, conforme a capacidade fiscal (Brasil, 2004). Essa previsão não significa que uma renda universal esteja plenamente implementada. O Bolsa Família, recriado pela Lei nº 14.601, de 2023, é focalizado por renda e inclui compromissos nas áreas de saúde e educação. A própria lei o situa como uma etapa do processo gradual de universalização da renda básica de cidadania (Brasil, 2023).

Chamar o Bolsa Família de renda básica universal apaga tanto seus méritos quanto seus limites. Ele é uma transferência direcionada, capaz de concentrar recursos onde a necessidade é maior, mas depende de cadastro, critérios e atualização de informações. Uma renda universal reduziria o risco de exclusão por erro administrativo e não desapareceria quando a pessoa melhorasse de renda, embora seu custo bruto fosse muito maior. Na prática, o custo líquido dependeria da tributação: famílias de renda alta poderiam receber o mesmo valor e devolvê-lo, ou mais, por impostos. A escolha não é apenas entre pagar e não pagar; envolve quem financia, quem recebe em termos líquidos e quais serviços acompanham o benefício.

O que os testes podem — e não podem — provar

Experimentos ajudam a observar comportamento e bem-estar, mas raramente reproduzem todos os elementos de uma política nacional. Na Finlândia, duas mil pessoas desempregadas receberam 560 euros mensais, sem imposto e sem perda automática do pagamento quando encontravam trabalho, entre 2017 e 2018. A avaliação encontrou efeito pequeno sobre o emprego e melhora relatada na segurança econômica e no bem-estar mental. Mudanças paralelas nas regras de ativação do desemprego e a baixa taxa de resposta a algumas pesquisas exigem cautela na interpretação (Finlândia; KELA, 2020).

O teste finlandês não foi universal: selecionou desempregados e durou dois anos. Por isso, não demonstra o custo de pagar toda a população, a reação de preços ou os efeitos de longo prazo sobre trabalho e tributação. No Alasca, o dividendo não reduziu significativamente o emprego agregado, embora tenha aumentado o trabalho em tempo parcial; seu valor varia anualmente e complementa, em vez de substituir, outras fontes de renda (Jones; Marinescu, 2022). Experiências parciais iluminam mecanismos; não encerram o debate.

Os argumentos favoráveis a uma renda básica são relevantes. Um pagamento estável pode reduzir insegurança, permitir que alguém recuse uma situação abusiva, cuide de um familiar, estude ou atravesse a perda de trabalho sem aceitar imediatamente qualquer ocupação. A universalidade diminui estigma e evita que pessoas elegíveis fiquem fora por falta de informação ou erro de cadastro. Também reconhece atividades indispensáveis que o mercado não remunera, como parte do cuidado doméstico e comunitário.

Os contrapontos também precisam ser enfrentados. Um benefício suficiente para viver exigiria grande volume de recursos, sobretudo num país populoso e desigual. Se financiado por tributos regressivos, poderia devolver pouco aos pobres e cobrar proporcionalmente mais deles. Se usado como pretexto para

eliminar saúde, educação, assistência ou apoio a pessoas com necessidades específicas, produziria perda de proteção. A OIT observa que propostas de renda básica podem ampliar equidade e segurança, mas também causar perda líquida de bem-estar quando substituem sistemas necessários ou não possuem financiamento justo (OIT, 2018).

A inflação não admite resposta única. Transferir renda para famílias com necessidades não atendidas eleva a demanda; se a oferta de moradia, alimento, transporte ou energia não puder responder, preços podem subir. Em uma economia com capacidade produtiva e concorrência, parte da demanda adicional pode ser atendida com maior produção. O desenho, o valor, a escala, a forma de financiamento e os gargalos locais importam mais do que a afirmação abstrata de que "dar renda causa inflação" ou de que "não causa". Em municípios onde poucas empresas controlam a oferta e a logística é cara, a política de renda precisa caminhar com infraestrutura, concorrência e serviços.

Um piso feito de renda e serviços

O debate brasileiro não começa do zero. Previdência, Sistema Único de Saúde, assistência social, seguro-desemprego, abono salarial, benefícios por incapacidade e transferências de renda formam uma arquitetura ampla, embora desigual e fragmentada. O objetivo deveria ser fechar lacunas sem desmontar direitos que atendem necessidades diferentes. Uma quantia mensal não realiza uma cirurgia, não mantém uma escola e não oferece sozinha cuidado permanente a uma pessoa dependente.

Em escala mundial, 52,4% da população estava coberta por ao menos uma prestação de proteção social, excluída a saúde, segundo a OIT. Isso significa que 47,6% — cerca de 3,8 bilhões de pessoas — permaneciam inteiramente sem cobertura. Nos países de renda baixa, a proteção alcançava menos de uma em cada dez pessoas; nos de renda alta, mais de oito em cada dez (OIT, 2024). A distância mostra que o problema não é apenas escolher o benefício

ideal, mas construir capacidade fiscal e administrativa para garantir um piso real.

Um novo contrato social pode combinar instrumentos. Uma renda garantida e simples protege contra pobreza imediata. Benefícios universais em diferentes etapas e condições da vida, como infância, deficiência e velhice, reduzem riscos previsíveis. Contribuições portáteis acompanham a pessoa quando ela muda de emprego, trabalha por projeto ou atua em plataformas. Contas de transição ou licenças remuneradas podem financiar requalificação. Serviços públicos universais preservam capacidades que o dinheiro sozinho não compra. Em determinados contextos, dividendos vinculados a patrimônios coletivos podem compartilhar ganhos, desde que tenham governança transparente e não legitimem exploração ambiental sem limites.

Na Amazônia, essa combinação precisa considerar as diferenças territoriais de custo. O mesmo valor monetário compra coisas diferentes em uma capital abastecida por várias rotas e numa comunidade que depende de longos deslocamentos. Serviços digitais podem reduzir distâncias, mas não substituem energia confiável, conexão, equipes locais e atendimento presencial para quem precisa. Uma transferência sem oferta acessível corre o risco de circular entre poucos fornecedores; um serviço sem renda para transporte ou alimentação também pode ficar fora do alcance. Proteção social é uma rede, não um pagamento isolado.

Minha conclusão provisória é menos simples do que um slogan. Para o Brasil, considero prioritário universalizar a proteção, o que não exige necessariamente pagar o mesmo valor a todas as pessoas. Ninguém deveria ficar abaixo de um piso digno por erro de cadastro, vínculo instável ou mudança de ocupação. Esse piso pode combinar transferência simples e progressiva, benefícios ligados às etapas da vida, contribuições portáteis e serviços públicos universais. Se a capacidade fiscal e as evidências permitirem avançar para pagamentos mais amplos, isso deve ocorrer gradualmente, sem substituir saúde, educação, assistência e

cuidado. A universalidade indispensável é a do direito de não ser abandonado.

O direito ao tempo

Renda responde a uma parte da automação. A outra é o tempo. Se uma sociedade produz mais por hora, existe a possibilidade de converter parte do ganho em jornadas menores, férias, formação e cuidado. Historicamente, reduções de jornada não surgiram como presente automático da tecnologia; foram negociadas e reguladas. Hoje, o tema retorna em experiências de semana de quatro dias e de redução das horas sem corte salarial.

Os resultados divulgados por alguns testes são promissores, mas a evidência ainda é limitada e composta sobretudo por iniciativas voluntárias, de pequena escala e concentradas em empresas capazes de reorganizar o trabalho. A OCDE observa que estudos sobre semana de quatro dias permanecem fragmentados e que efeitos variam conforme setor, desenho e redução real das horas. Comprimir a mesma carga em quatro dias não equivale a trabalhar menos; pode apenas aumentar a intensidade (OCDE, 2024d).

Ainda assim, ignorar a jornada também tem custo. Uma estimativa conjunta da Organização Mundial da Saúde e da OIT atribuiu 745 mil mortes por acidente vascular cerebral e doença cardíaca isquêmica, em 2016, à exposição a jornadas de 55 horas semanais ou mais (OMS; OIT, 2021). O dado não prova que qualquer redução terá o mesmo efeito, mas recorda que tempo de trabalho é questão de saúde pública, além de produtividade.

Nem todas as atividades podem reduzir horas do mesmo modo. Hospitais, comércio, transporte, mineração e serviços contínuos precisam manter cobertura; diminuir jornadas pode exigir novas contratações, reorganização de turnos e custos adicionais. Pequenas empresas enfrentam limites diferentes dos de companhias intensivas em conhecimento. Por isso, políticas devem permitir negociação setorial, acompanhar a intensidade do trabalho, proteger salários baixos e medir a qualidade do serviço. O

objetivo não é impor uma fórmula elegante a realidades incompatíveis, mas impedir que todo minuto economizado pela tecnologia seja imediatamente preenchido por mais cobrança.

A dignidade na transição depende dessa dupla garantia: meios para viver e tempo para viver. Renda sem serviços deixa necessidades essenciais entregues ao mercado. Serviços sem renda não sustentam quem perde trabalho. Emprego sem autonomia pode conservar o salário e consumir a saúde. Tempo livre sem segurança econômica vira ansiedade. O novo contrato social terá de combinar essas dimensões e decidir como financiar cada uma delas.

Essa decisão leva ao núcleo político do ciclo tecnológico. Tributar renda, consumo, patrimônio, lucros extraordinários ou rendas de recursos naturais produz efeitos diferentes. Cobrar uma taxa simples por "robô" pode desestimular investimento útil e esbarra na dificuldade de definir o que é um robô; ignorar a concentração dos ganhos também não é solução. Quem paga, quem recebe, quais direitos permanecem e como resultados são avaliados são escolhas de governança. A tecnologia pode ampliar a capacidade de sustentar uma vida digna. Transformar essa capacidade em compromisso coletivo é tarefa de instituições humanas.

PARA PENSAR

A dignidade na transição depende dessa dupla garantia: meios para viver e tempo para viver.

Figura 4 — As bases de uma vida digna

RENDA

Meios para sustentar
a vida cotidiana

SERVIÇOS

Educação, saúde
e proteção acessíveis

TEMPO

Espaço para descanso,
cuidado e convivência

AUTONOMIA

Liberdade real
para fazer escolhas

Dignidade nasce da combinação.

Renda, serviços, tempo e autonomia se complementam. Uma dimensão isolada não substitui as demais.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

Quem conduz a transição

Uma transformação tecnológica pode começar num laboratório, numa empresa ou na tela de um telefone, mas seus efeitos atravessam a sociedade: alteram empregos, mercados, direitos e relações de poder. Por isso, não basta perguntar o que a tecnologia consegue fazer. É preciso saber quem define sua finalidade, assume seus riscos, pode contestar uma decisão e responde quando algo dá errado. Não existe uma cabine de comando da transição digital. Governos, empresas, universidades, tribunais, organizações sociais e cidadãos conduzem partes do processo, ora cooperando, ora disputando seus rumos.

Responsabilidade distribuída não pode significar responsabilidade diluída. Uma empresa não deve transferir ao usuário todo o risco do próprio modelo de negócio; um governo não pode terceirizar uma decisão pública e culpar o fornecedor pelo algoritmo. Esta parte examina os direitos e procedimentos que submetem a tecnologia à prestação de contas, os ritmos desiguais com que ela alcança capitais e comunidades remotas e o papel de lideranças e instituições capazes de olhar além do próximo lançamento ou mandato. Conduzir a transição é avançar com direção, corrigir a rota a tempo e impedir que o futuro seja privilégio de quem chegou primeiro.

08

CAPÍTULO

Quem governa a tecnologia?



Uma decisão automática precisa ter explicação, responsável e possibilidade de contestação.

Quem decide, quem responde e quem pode contestar?

Uma pessoa solicita crédito, uma vaga de emprego, um benefício público ou um atendimento de saúde. A resposta chega pela tela: pedido recusado, candidatura não selecionada, risco elevado, prioridade baixa. Quando ela pergunta por quê, ninguém sabe explicar. O atendente vê apenas o resultado. O fornecedor alega segredo comercial. O órgão público informa que o sistema é automatizado. A decisão afetou uma vida, mas a responsabilidade desapareceu entre banco de dados, contrato, modelo estatístico e interface.

É nessa situação que a palavra *governança* deixa de ser abstrata. Governar a tecnologia é criar condições para que decisões relevantes tenham finalidade legítima, limites claros, responsáveis identificáveis e caminhos de contestação. Não se trata de exigir que todo cidadão compreenda uma linha de código. Trata-se de garantir que alguém possa responder pelo sistema e que nenhuma organização esconda uma escolha humana atrás da aparência de neutralidade da máquina.

⚖ O poder está no desenho

Tecnologias não chegam à sociedade como objetos neutros, aos quais os valores são acrescentados depois. O poder já aparece no desenho: quais dados serão coletados, que comportamento será premiado, qual erro será tolerado, quem poderá usar o serviço, quanto custará sair da plataforma e qual grupo será tratado como padrão.

Um aplicativo de mobilidade escolhe como combinar preço, distância, oferta e demanda. Uma plataforma decide o que recomendar e o que remover. Um sistema de crédito transforma histórico financeiro, renda, endereço e outros sinais em uma classificação. Um serviço público estabelece quais documentos serão aceitos, como a identidade será verificada e se haverá atendimento para quem não consegue completar o processo digital. Cada uma dessas decisões combina técnica, economia e política.

Por isso, governar a tecnologia é mais amplo do que regular empresas de tecnologia. Inclui infraestrutura de telecomunicações, proteção de dados, concorrência, defesa do consumidor, segurança cibernética, direitos trabalhistas, compras públicas, educação, pesquisa e acesso à Justiça. Inclui também padrões técnicos que raramente aparecem no debate público, mas determinam se sistemas conversam entre si, se um usuário consegue levar seus dados para outro fornecedor e se o poder público ficará preso a uma única empresa.

Nenhuma instituição domina sozinha esse campo. O Legislativo estabelece direitos e deveres gerais. Reguladores detalham obrigações e acompanham setores. O Judiciário resolve conflitos e protege garantias. Órgãos de controle fiscalizam o uso de recursos públicos. Empresas possuem conhecimento operacional e capacidade de inovação. Universidades testam alegações e formam especialistas. A sociedade civil representa interesses que não cabem na planilha de custos. A boa governança não elimina o conflito entre esses atores; cria um processo legítimo para enfrentá-lo.

A construção brasileira de direitos digitais

O Brasil não começou do zero. O Marco Civil da Internet, de 2014, estabeleceu princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da rede. Liberdade de expressão, privacidade, proteção de dados, neutralidade de rede, estabilidade, segurança e preservação da natureza participativa da internet passaram a integrar uma base jurídica comum (Brasil, 2014). Seu mérito não foi prever cada tecnologia futura, tarefa impossível, mas afirmar valores que continuam úteis quando as ferramentas mudam.

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, de 2018, aprofundou essa arquitetura. A LGPD exige finalidade, adequação, necessidade, segurança, prevenção, não discriminação e prestação de contas no tratamento de dados. Também reconhece direitos dos titulares e prevê a possibilidade de solicitar revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado que afetem

seus interesses, além de informações sobre critérios e procedimentos usados, resguardados os segredos comercial e industrial (Brasil, 2018).

Em 2022, a proteção de dados pessoais foi incorporada ao texto constitucional como direito fundamental. Em fevereiro de 2026, a ANPD foi transformada em agência reguladora, com autonomia funcional, técnica, decisória, administrativa e financeira. A mudança fortaleceu uma instituição que orienta, regulamenta e fiscaliza a proteção de dados em todo o país (Brasil, 2026; ANPD, 2026a).

Essa trajetória mostra como as instituições amadurecem por camadas. Uma lei define princípios; outra detalha direitos; uma autoridade ganha estrutura; regulamentos respondem a problemas concretos. A construção é menos cinematográfica do que o lançamento de uma nova inteligência artificial, mas pode ser mais duradoura. Direitos digitais não se tornam reais quando são publicados no Diário Oficial. Tornam-se reais quando há pessoas capacitadas para aplicá-los, recursos para fiscalizar, procedimentos simples para reclamar e consequências para quem descumpre a norma.

Também é preciso reconhecer os limites dessa arquitetura. A proteção de dados alcança parte importante dos riscos algorítmicos, mas não todos. Um sistema de inteligência artificial pode causar dano mesmo quando não identifica diretamente uma pessoa. Pode produzir informação falsa em larga escala, operar de forma insegura, concentrar mercado, afetar o trabalho ou induzir dependência de um fornecedor. Pode ainda usar dados legalmente obtidos e, mesmo assim, gerar uma decisão injusta porque a amostra é pobre, a variável escolhida não representa a realidade ou o objetivo definido está errado.

Da proteção de dados à governança da inteligência artificial

A governança da inteligência artificial exige olhar o ciclo completo: concepção, treinamento, teste, implantação, monitoramento, atualização e retirada. O risco não está apenas no código. Está nos dados, na finalidade, no contexto de uso, na escala e na possibilidade de reparar um erro.

Organismos internacionais convergiram em torno de alguns fundamentos. A Recomendação da UNESCO sobre a Ética da Inteligência Artificial defende avaliação de impacto, auditabilidade, rastreabilidade, supervisão e participação de diferentes grupos sociais (UNESCO, 2021). Os princípios da OCDE, atualizados em 2024, associam inovação confiável a direitos humanos, transparência, explicabilidade, robustez, segurança e responsabilização (OCDE, 2024b). O Pacto Digital Global das Nações Unidas acrescenta a necessidade de governar a inteligência artificial no interesse público, respeitando diversidade cultural e linguística (Nações Unidas, 2024a).

A União Europeia adotou um modelo baseado em risco. O Regulamento Europeu de Inteligência Artificial não trata da mesma maneira um filtro de mensagens indesejadas e um sistema usado em seleção profissional, educação, saúde ou infraestrutura crítica. Ele proíbe determinadas práticas, impõe obrigações maiores a aplicações de alto risco e estabelece regras específicas para modelos de uso geral (União Europeia, 2024). O modelo europeu ainda terá de provar sua efetividade na prática e pode gerar custos de conformidade, especialmente para organizações menores. Sua contribuição central, contudo, é simples: quanto maior a capacidade de afetar direitos, maior deve ser o dever de demonstrar segurança e responsabilidade.

No Brasil, o Senado aprovou em 2024 o Projeto de Lei nº 2.338/2023, que seguiu para a Câmara dos Deputados. Em 12 de novembro de 2026, a proposição continuava sob análise de uma comissão especial e reunia projetos apensados apresentados ao

longo da tramitação (Câmara dos Deputados, 2026). O debate envolve proteção de direitos, inovação, competitividade, trabalho, propriedade intelectual, atribuições regulatórias e tratamento diferenciado conforme o risco. É natural que existam divergências. O que não seria razoável é reduzir a escolha a dois extremos: deixar toda decisão às empresas ou exigir autorização estatal para cada nova aplicação.

Regulação proporcional não é sinônimo de regulação fraca. Ela concentra capacidade onde o dano potencial é maior. Um sistema que recomenda música não demanda o mesmo controle de um algoritmo que influencia uma sentença, nega um tratamento médico ou classifica famílias para uma política social. Ao mesmo tempo, princípios gerais precisam ser traduzidos em obrigações que possam ser verificadas. "Usar IA com ética" soa bem; informar quem é responsável, documentar os dados, medir erros, testar discriminação, comunicar incidentes e oferecer revisão são compromissos observáveis.

⚖ O custo de regular mal

A ausência de regras pode concentrar poder e transferir danos para a sociedade. Regras mal desenhadas também produzem concentração. Grandes empresas possuem equipes jurídicas, dados, capital e capacidade para cumprir exigências complexas. Uma pequena empresa local pode abandonar o mercado diante do mesmo custo. Nesse caso, uma norma criada para limitar os dominantes termina fortalecendo-os.

O risco cresce quando a lei tenta definir detalhadamente uma tecnologia que muda depressa. Uma definição estreita envelhece; uma definição ampla cria incerteza. Exigir autorização prévia para qualquer experimento pode impedir aplicações úteis antes que seus riscos sejam conhecidos. Liberar tudo e reparar apenas depois também é inadequado quando uma decisão afeta saúde, liberdade, renda ou acesso a direitos.

Regulação pode ainda ser capturada por interesses privados ou usada pelo Estado para ampliar vigilância e controle. Transparência empresarial não deve significar entrega indiscriminada de segredos, dados pessoais ou informações que prejudiquem a segurança. Combater desinformação não pode dar ao governo poder arbitrário para definir a verdade. Proteger cidadãos exige limitar empresas e autoridades públicas.

A resposta mais prudente é regular efeitos e riscos, não perseguir cada novidade pelo nome. Aplicações de baixo impacto precisam de espaço para experimentação; sistemas que afetam direitos exigem documentação, teste, supervisão e recurso. Limites de porte, obrigações graduais, ambientes de teste, interoperabilidade e revisões periódicas ajudam a impedir que conformidade vire barreira permanente.

A régua que proponho é simples: quanto maior o poder de afetar uma vida, maior o dever de demonstrar segurança e responder pelo resultado. Não se trata de pedir licença estatal para toda ideia. Trata-se de impedir que inovação seja usada como licença para produzir danos sem responsável.

O teste da vida real

Antes de um sistema de alto impacto entrar em operação, a organização deveria ser capaz de responder a perguntas elementares. Qual problema público ou empresarial ele resolve? Existe alternativa menos invasiva? Que grupos podem ser prejudicados? Os dados representam o território onde o sistema será usado? Qual taxa de erro é aceitável? Quem acompanha seu desempenho depois da implantação? Como uma pessoa contesta o resultado? O contrato permite auditoria e substituição do fornecedor?

Essas perguntas não pedem perfeição. Pedem diligência. Avaliações de impacto ajudam a antecipar danos; inventários públicos permitem saber quais sistemas estão em uso; testes independentes verificam desempenho e vieses; registros de decisão

facilitam auditoria; supervisão humana cria um ponto de responsabilidade; canais de recurso devolvem voz ao afetado. Nenhum mecanismo isolado basta. Uma pessoa que apenas confirma o que a máquina produziu não constitui supervisão real. Uma explicação incompreensível não gera transparência. Uma auditoria sem acesso a dados e documentação vira cerimônia.

O Poder Judiciário brasileiro oferece um exemplo de regulação setorial. A Resolução nº 615/2025 do Conselho Nacional de Justiça estabeleceu regras para desenvolvimento, uso, auditoria e monitoramento de inteligência artificial nos tribunais. A norma exige segurança, proteção de dados, confiabilidade, prevenção de vieses e supervisão, além de prever catálogo público das aplicações e tratamento conforme o grau de risco (CNJ, 2025). A experiência não resolve a governança nacional, mas demonstra uma vantagem da abordagem setorial: quem conhece a finalidade e os riscos de uma atividade pode transformar princípios amplos em controles específicos.

Outro instrumento útil é o ambiente regulatório experimental. Em 2026, a ANPD acompanhava projetos de inteligência artificial nas áreas de saúde, transporte e cibersegurança em uma iniciativa voltada à transparência algorítmica e à proteção de dados. No primeiro ciclo, empresas e regulador estruturaram ambientes, protocolos e condições para testes supervisionados antes de uma aplicação mais ampla (ANPD, 2026b). O experimento não substitui a lei nem pode servir de atalho para expor pessoas a riscos indevidos. Seu valor está em reduzir incerteza com observação, em vez de escolher entre liberar tudo e proibir sem evidência.

Governança vista da Amazônia

O debate costuma partir de centros com infraestrutura, equipes especializadas e grande volume de dados. A realidade amazônica obriga a ampliar o campo de visão. Um sistema treinado sobretudo com informações do Sul e do Sudeste pode não representar deslocamentos por rio, endereços sem padronização, sazonalidade, comunidades remotas, diferentes repertórios linguísticos ou economias que combinam formalidade e informalidade.

No Pará, uma ferramenta de triagem em saúde pode ser útil para encurtar distâncias, mas não deveria reduzir a prioridade de quem possui registro incompleto justamente porque vive longe da rede de atendimento. Um modelo de crédito pode ampliar acesso para pequenos negócios, mas também pode transformar CEP, padrão de conexão ou ausência de histórico bancário em punições indiretas. Um sistema agrícola pode apoiar produtividade, desde que seus dados contemplem clima, solo e escala de produção locais. O erro de governança acontece quando uma solução desenhada para a média nacional é tratada como se o território fosse detalhe.

Representação, nesse contexto, é requisito de qualidade. Comunidades afetadas, trabalhadores, gestores locais, pesquisadores amazônicos e organizações que conhecem o território precisam participar da definição do problema, não apenas da apresentação do produto pronto. Incluir diferentes experiências melhora legitimidade e também desempenho técnico: revela exceções, dependências e riscos que uma equipe distante não enxergaria.

PARA PENSAR

O erro de governança acontece quando uma solução desenhada para a média nacional é tratada como se o território fosse detalhe.

A responsabilidade não pode ser terceirizada

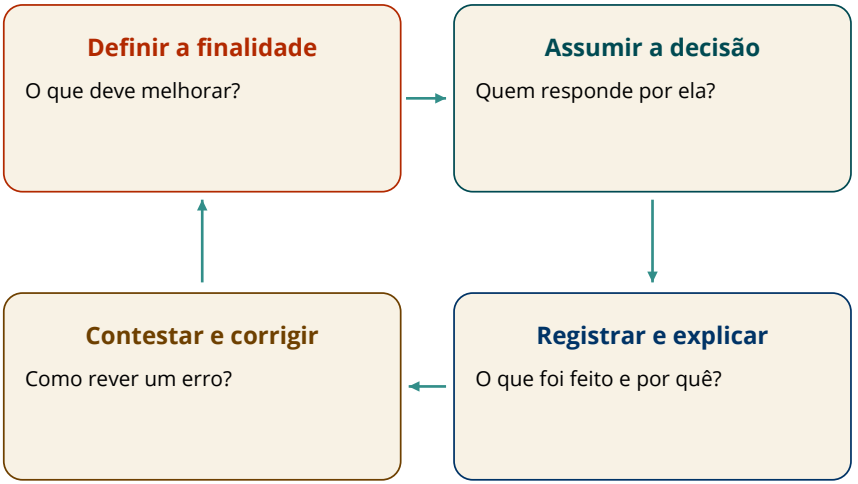
Governos e empresas compram cada vez mais sistemas complexos de terceiros. A terceirização pode acelerar projetos e trazer competência especializada, mas não transfere o dever de responder. Se um município contrata uma ferramenta para ordenar uma fila, a decisão continua sendo pública. Se uma empresa usa um fornecedor para selecionar candidatos, a obrigação de evitar discriminação não desaparece no contrato.

Por isso, as capacidades estatal e empresarial importam tanto quanto o texto legal. É preciso haver profissionais capazes de avaliar fornecedores, negociar acesso para auditoria, proteger dados, acompanhar indicadores e encerrar um sistema que não funciona. Sem essa capacidade, a organização compra eficiência e recebe dependência. O fornecedor aprende com os dados; o cliente perde conhecimento; a troca se torna cara; ninguém consegue explicar o resultado.

Governar tecnologia, portanto, não é controlar o futuro a partir de uma mesa central. É construir uma cadeia de responsabilidade que acompanhe a tecnologia onde ela produz efeitos. A lei oferece o chão. Reguladores, tribunais e órgãos de controle criam garantias. Empresas inovam e respondem por suas escolhas. A sociedade participa e contesta. Especialistas testam. Usuários mantêm o direito de compreender, recusar quando cabível e pedir reparação.

Ainda assim, uma regra nacional pode ser impecável no papel e chegar tarde, incompleta ou cara a uma parte do território. A próxima pergunta é inevitável: como conduzir uma transição quando pessoas, regiões e instituições avançam em velocidades tão diferentes?

Figura 5 — Responsabilidade que não desaparece



Governos · empresas · instituições · cidadãos

Cada decisão precisa ter finalidade, responsável, registro e possibilidade de contestação.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

09 CAPÍTULO

Um mundo em velocidades diferentes



Um escritório em Belém e uma comunidade ribeirinha vivem condições diferentes de acesso.

O que falta entre estar conectado e ter oportunidades?

Em Belém, um serviço digital pode ser acessado por fibra óptica, computador e suporte presencial a poucos quilômetros. Em uma comunidade ribeirinha, o mesmo serviço pode depender de um telefone compartilhado, de um pacote de dados limitado e de um sinal que varia com o local e o horário. O sistema registra dois acessos à internet. A vida real registra experiências completamente diferentes.

Esse contraste desmonta a ideia de uma transição tecnológica única. Países não avançam como blocos homogêneos. Dentro do mesmo país, capitais, cidades médias, áreas rurais, periferias e comunidades isoladas combinam infraestruturas, rendas, habilidades e necessidades distintas. Até dentro da mesma casa, uma pessoa pode trabalhar num computador conectado enquanto outra depende do celular pré-pago.

Falar em “atrasados” e “avançados” simplifica o que deveria ser compreendido. A velocidade de adoção não é apenas resultado de abertura cultural à novidade. Depende de energia, rede, preço, equipamento, escolaridade, assistência técnica, concorrência, idioma, confiança e utilidade concreta. Também depende de poder econômico: uma grande companhia pode automatizar uma operação industrial antes que a escola vizinha tenha conexão estável.

Estar conectado não é chegar ao mesmo lugar

A União Internacional de Telecomunicações estima que quase seis bilhões de pessoas estavam online em 2025, enquanto 2,2 bilhões permaneciam fora da rede. Entre moradores de áreas urbanas, 85% usavam internet; nas áreas rurais, 58%. A UIT passou a enfatizar o conceito de conectividade universal e significativa, composto por seis dimensões: qualidade, disponibilidade, preço acessível, dispositivos adequados, habilidades e segurança (UIT, 2025a).

A mudança de conceito é importante. Contar antenas, acessos ou domicílios conectados mede infraestrutura, mas não mede sozinho a capacidade de estudar, trabalhar, empreender, acessar saúde ou

exercer cidadania. Uma conexão que cai durante uma consulta remota, um plano que acaba antes do fim do mês ou um formulário que não funciona no celular podem transformar acesso nominal em exclusão prática.

O Brasil se aproximou da universalização domiciliar. Em 2025, 95% dos domicílios possuíam acesso à internet. A diferença entre áreas urbanas e rurais caiu para 7,8 pontos percentuais: 95,8% contra 88%. O avanço é real e deve ser reconhecido. Mas outro indicador revela a distância restante: o serviço de rede móvel funcionava para internet ou telefonia em 96,1% dos domicílios urbanos e em apenas 68% dos rurais (IBGE, 2026a).

Entre as pessoas com dez anos ou mais, 90,5% utilizaram a internet em 2025. A Região Norte chegou a 89,7%, próxima da média, enquanto 17,7 milhões de brasileiros ainda não haviam usado a rede nos três meses anteriores à pesquisa. Falta de habilidade, percepção de necessidade, custo e preocupação com segurança estavam entre os motivos. O uso também variava com idade e educação: entre pessoas sem instrução, a proporção de usuários era de 50,1%; entre as de nível superior, aproximava-se da universalidade (IBGE, 2026d).

Os números não se contradizem. Eles mostram camadas. Uma casa pode ter internet e um morador não saber utilizá-la. Uma pessoa pode acessar mensagens todos os dias e não conseguir preencher uma planilha, anexar documentos ou avaliar a segurança de um link. A política pública falha quando escolhe o indicador mais alto e declara o problema encerrado.

O celular como porta — e como limite

O telefone móvel foi a grande porta de entrada digital do Brasil. Sem ele, a inclusão teria sido mais lenta e mais cara. Mas depender exclusivamente do celular limita certas atividades. A pesquisa TIC Domicílios 2025 estimou que 65% dos usuários brasileiros acessavam a internet somente pelo telefone. Na classe DE, a proporção chegava a 87%; na classe A, era de 5%. Apenas 32% dos domicílios possuíam computador, índice que caía para 15% na área rural e ficava em 25% na Região Norte (CGI.br, 2025).

O aparelho permite conversar, pagar, vender e buscar informação. Não oferece, porém, a mesma condição para escrever um trabalho longo, acompanhar várias fontes, operar sistemas empresariais, programar, desenhar um projeto ou concluir um cadastro mal adaptado à tela pequena. Quando educação, trabalho e serviços públicos presumem computador, a exclusão migra da conexão para o dispositivo.

Há ainda o custo do uso. Em 2025, 39% das pessoas que possuíam celular relataram que o pacote de dados havia terminado ao menos uma vez nos três meses anteriores; na Região Norte, foram 54%. Depois do fim do pacote, 24% dos respondentes do Norte disseram não ter conseguido usar nenhum dos aplicativos que costumavam acessar (CGI.br, 2025). A conexão existe, mas é interrompida pelo orçamento. Para quem depende do celular para vender, estudar ou solicitar um serviço, o fim dos dados não é pequeno inconveniente: é fechamento temporário da porta.

Esse quadro ajuda a entender por que a digitalização pode simultaneamente incluir e aprofundar desigualdades. Um banco digital reduz a distância até a agência, mas transfere ao usuário o custo do aparelho, da conexão e da segurança. Uma plataforma de ensino leva conteúdo a qualquer município, mas exige ambiente, tempo e equipamento para aprender. Um serviço público online elimina viagem e fila para alguns; para outros, cria dependência de parentes, centros comerciais de acesso à internet, despachantes ou atendentes informais.

A geografia também programa

Na Amazônia, a infraestrutura precisa conversar com rios, florestas, longas distâncias e baixa densidade populacional. Copiar a solução de uma região compacta e rodoviária pode produzir custo elevado e cobertura ruim. Cabos subfluviais, satélites, rádio, redes comunitárias e fibra terrestre cumprem funções complementares. A escolha tecnológica é inseparável da geografia.

O Programa Norte Conectado ilustra essa adaptação. Em setembro de 2026, seis infovias estavam entregues, alcançando quarenta municípios e 575 pontos públicos, com 5,8 milhões de pessoas potencialmente beneficiadas. O plano completo prevê nove infovias e cerca de 13,2 mil quilômetros de fibra óptica submersa em rios amazônicos. Uma das rotas liga Macapá a Santarém por aproximadamente 769 quilômetros no Baixo Amazonas; outras alcançam municípios paraenses e amazonenses ao longo dos rios (Ministério das Comunicações, 2026).

Trata-se de infraestrutura estratégica. Ela reduz uma barreira que o mercado, sozinho, tende a enfrentar com dificuldade: o alto custo de chegar a localidades dispersas. Mas o cabo no leito do rio é meio, não resultado final. Ainda são necessários pontos de distribuição, energia confiável, operadores, manutenção, conexão da escola e da unidade de saúde, preço que caiba no orçamento, equipamentos e formação. Uma infovia sem última milha pode passar perto de uma comunidade e continuar distante da sua rotina.

PARA PENSAR

Uma infovia sem última milha pode passar perto de uma comunidade e continuar distante da sua rotina.

Caso: quando o rio se torna estrada digital

Em agosto de 2023, o governo federal inaugurou em Santarém a Infovia 01, uma rota de fibra óptica instalada no leito dos rios entre Santarém e Manaus. A infraestrutura possui aproximadamente 1,1 mil quilômetros e foi planejada para atender onze localidades. A estimativa oficial era de quase três milhões de pessoas potencialmente beneficiadas. A palavra *potencialmente* é indispensável: uma rede principal passando por uma cidade não significa que todas as casas, escolas e comunidades estejam conectadas (Ministério das Comunicações, 2023).

A infovia funciona como grande estrada de dados. Nas localidades atendidas foram instalados pontos de presença com equipamentos de transmissão óptica. A partir deles, redes metropolitanas podem levar conexão a escolas, hospitais, unidades básicas de saúde, universidades, órgãos de segurança e unidades do Judiciário. A Anatel registrou a entrega do cabo subaquático, das estruturas de ancoragem, dos centros modulares e dos sistemas de transmissão. A infraestrutura principal estava concluída, mas sua utilidade social ainda dependia da construção e operação das redes locais (ANATEL, 2023).

A diferença entre possuir uma estrada e chegar à porta das pessoas apareceu no Navio Hospital Escola Abaré. A embarcação, vinculada às atividades da Universidade Federal do Oeste do Pará, realiza atendimentos clínicos e odontológicos a comunidades ribeirinhas do Tapajós. Durante a inauguração, o Ministério das Comunicações garantiu conexão ao navio e realizou uma chamada de vídeo para demonstrar o uso possível da telemedicina. Também instalou um ponto de inclusão digital com cinco computadores recondicionados para capacitação (Ministério das Comunicações, 2023).

Para quem vive a horas de barco de um centro urbano, uma consulta remota pode reduzir deslocamentos, permitir que profissionais locais discutam um diagnóstico com especialistas e melhorar o acompanhamento. Para a equipe, a conexão pode

facilitar prontuários, regulação de consultas e formação continuada. A rede, contudo, não torna o barco, os profissionais ou o conhecimento local dispensáveis. Seu valor está em fortalecer essas relações.

A chamada de vídeo foi uma demonstração institucional. Ela não comprova, por si só, que a telemedicina passou a funcionar regularmente em todas as viagens do Abaré ou que comunidades ribeirinhas receberam conexão domiciliar. Para afirmar isso, seriam necessários dados sobre disponibilidade, velocidade real, interrupções, consultas, profissionais capacitados e continuidade do financiamento. A distinção protege o argumento deste livro: infraestrutura entregue não é o mesmo que direito efetivamente garantido.

O caso revela por que conectividade pública não deve ser medida apenas em quilômetros de cabo. Os indicadores decisivos são escolas conectadas durante todo o período letivo, unidades de saúde com serviço estável, preços acessíveis, profissionais treinados, dados protegidos e comunidades participando da definição dos usos. Sem esses elementos, a fibra corre sob o rio, mas o benefício pode permanecer distante da margem. No Abaré, a tecnologia ganha sentido quando reduz uma distância humana concreta.

O mesmo vale para as cidades médias do Pará. Parauapebas, Santarém, Marabá, Altamira ou Castanhal não possuem a estrutura de uma metrópole, mas concentram comércio, saúde, educação, logística e serviços para territórios extensos. Sua transformação digital pode produzir efeitos regionais. Se hospitais, escolas, pequenos negócios e prefeituras dessas cidades ganham capacidade, o benefício alcança municípios vizinhos. Se a tecnologia se concentra apenas em grandes operações minerais, financeiras ou logísticas, surgem ilhas de alta produtividade cercadas por serviços públicos e economias locais com baixa capacidade digital.

Setores que correm, setores que esperam

A transição também acontece em velocidades diferentes dentro da economia. Mineração, finanças, telecomunicações e grandes redes de varejo possuem escala para investir em automação, análise de dados e segurança. Pequenos produtores, feirantes, transportadores locais e microempresas adotam ferramentas mais simples e dependem de crédito, assistência e conectividade disponível.

Isso não significa que o pequeno precise permanecer em tecnologia inferior. Significa que o caminho de adoção precisa considerar sua escala. Um sistema sofisticado que exige assinatura cara, dados constantes e equipe especializada pode não resolver o problema de quem precisa controlar estoque, emitir documento, receber pagamento e encontrar comprador. Às vezes, inovação adequada é uma aplicação leve, interoperável, que funciona com conexão instável e oferece suporte humano.

Também existe diferença entre automatizar uma atividade e reorganizar todo o ambiente ao redor dela. Uma empresa pode introduzir inteligência artificial em meses. Formar trabalhadores, adaptar currículos, rever normas e criar proteção social leva anos. Se a velocidade da máquina define sozinha o cronograma, os custos recaem sobre quem dispõe de menos reserva financeira e menor acesso a formação.

Uma transição justa não exige que todos adotem a mesma tecnologia no mesmo dia. Exige que ninguém perca direitos porque a instituição decidiu avançar sem construir uma ponte. A velocidade adequada depende do risco, da capacidade de adaptação e do benefício público. Em uma emergência médica, acelerar teleatendimento pode salvar vidas. Numa decisão automatizada sobre benefícios, testar, explicar e oferecer possibilidade de recurso antes de ampliar o sistema é parte da eficiência, não obstáculo a ela.

Governo digital e a porta que não pode fechar

O Brasil construiu uma estrutura relevante de governo digital. A Lei nº 14.129/2021 estabeleceu princípios para simplificação, serviços digitais, interoperabilidade, dados abertos e eficiência pública (Brasil, 2021). Em 2026, a OCDE atribuiu ao país nota 0,79 no Índice de Governo Digital de 2025, acima da média de 0,70 dos países avaliados. O Brasil ficou acima da média nas seis dimensões, embora "aberto por padrão" fosse seu resultado comparativamente mais baixo (OCDE, 2026).

É uma conquista institucional. Identidade digital, pagamentos, compartilhamento seguro de dados e plataformas comuns podem reduzir custo e evitar que o cidadão entregue a mesma informação repetidas vezes. Em 2025, 41,1% dos usuários de internet no país disseram ter acessado algum serviço público online, 2,5 pontos percentuais acima do ano anterior (IBGE, 2026d).

O bom resultado nacional, contudo, não garante experiência uniforme. As Nações Unidas observam que portais nacionais tendem a apresentar desempenho melhor do que serviços locais e que falta de coordenação e capacidade municipal pode fragmentar a transformação digital (Nações Unidas, 2024b). É justamente no município que a pessoa busca escola, posto de saúde, licença, transporte, assistência e solução para problemas cotidianos.

Digitalizar sem coordenação pode criar uma coleção de senhas, cadastros e aplicativos que não se comunicam. Digitalizar sem inclusão pode fechar o balcão antes que todos consigam usar a tela. O princípio correto não é manter indefinidamente processos ruins em papel, mas assegurar atendimento assistido, alternativas acessíveis e transição gradual enquanto habilidades e infraestrutura são ampliadas.

O serviço deve funcionar em aparelho simples, consumir poucos dados, respeitar acessibilidade, usar linguagem clara e permitir que o processo seja retomado depois de uma queda de conexão. Quando a etapa presencial for necessária, o cidadão não deveria

começar tudo de novo. O digital precisa remover a burocracia da vida das pessoas, não apenas transferi-la do guichê para o bolso.

Mesmos direitos, caminhos diferentes

Respeitar ritmos desiguais não significa aceitar desigualdade permanente nem relativizar direitos. Privacidade, segurança, possibilidade de contestação e acesso a serviços devem valer em todo o território. O que muda é o caminho para realizá-los.

Uma política nacional pode definir padrões de interoperabilidade e proteção de dados; estados e municípios precisam de financiamento, formação e suporte para aplicá-los. Uma meta de conectividade pode ser comum; a combinação de fibra, rádio e satélite deve variar conforme o território. Um programa de capacitação pode ter currículo básico nacional; exemplos, idioma, horário e formato precisam dialogar com o público local.

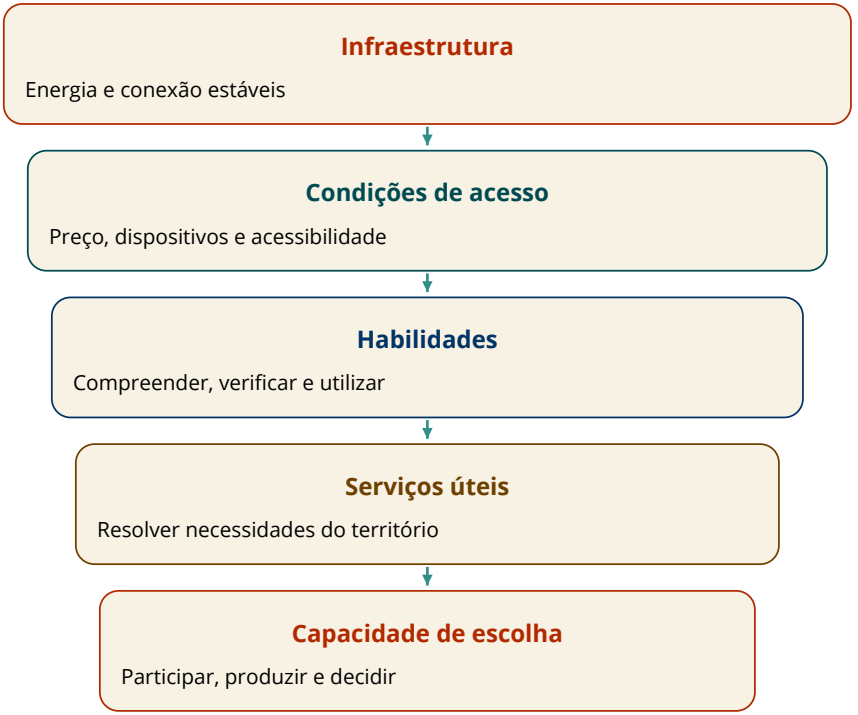
Para planejar bem, é necessário enxergar além das médias. Dados desagregados por município, área urbana e rural, renda, idade, raça, gênero, deficiência e tipo de dispositivo revelam onde a transição emperra. Na Amazônia, muitas vezes será preciso olhar abaixo do município: sede, distrito, comunidade, margem de rio. Um índice municipal elevado pode esconder localidades sem sinal a muitas horas de distância.

Participação local completa o diagnóstico. Pessoas que vivem o território sabem quando a cheia dificulta manutenção, onde falta energia, qual escola pode servir como ponto comunitário e por que determinado aplicativo não é usado. Consulta não é favor concedido pela equipe técnica; é fonte de informação para evitar investimento mal desenhado.

A transição tecnológica será desigual por algum tempo. A questão política é decidir se essa diferença servirá para concentrar oportunidades ou para orientar prioridade. Quem tem menos infraestrutura precisa receber mais atenção, não uma cobrança maior para alcançar sozinho o padrão dos centros ricos.

Velocidade, afinal, não é apenas medida de máquinas. É medida de capacidade social. Um país avança de verdade quando a inovação mais rápida não abandona a escola mais distante, o pequeno negócio com menor margem ou o cidadão que ainda precisa de ajuda. Para sustentar essa direção por muitos anos, serão necessárias lideranças capazes de iniciar mudanças e instituições capazes de fazê-las sobreviver.

Figura 6 — Da conexão à capacidade de escolher



O acesso se torna inclusão quando infraestrutura, habilidades e serviços funcionam juntos no território.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

10 CAPÍTULO

Lideranças, instituições e escolhas de longo prazo



Equipes mudam; registros, avaliação e continuidade permitem que o projeto atravesse gestões.

Como transformar intenção em capacidade que atravessa gerações?

Uma infovia, um satélite, um centro de dados, uma rede de saúde ou um programa de formação tecnológica atravessam mais de um mandato. Entre o primeiro estudo e o resultado na vida das pessoas, mudam ministros, prefeitos, diretores, prioridades e condições econômicas. Se cada mudança de comando reinicia a política, o futuro vira uma sucessão de anúncios.

É tentador dividir lideranças entre as que aceleram e as que freiam a tecnologia. Essa classificação explica pouco. Um governo pode incentivar inovação e falhar na proteção de direitos. Outro pode criar controles necessários e, ao mesmo tempo, preservar privilégios de empresas estabelecidas. Uma pausa pode ser prudência diante de risco real ou simples incapacidade de decidir. A velocidade, sozinha, não revela a qualidade da direção.

A distinção mais útil está entre escolhas que constroem capacidade coletiva e escolhas que produzem dependência. Uma política de longo prazo forma pessoas, fortalece instituições, cria infraestrutura aberta, mede resultados e permite correção. Uma política frágil compra uma solução fechada, concentra conhecimento no fornecedor, divulga uma meta grandiosa e deixa a manutenção para o governo seguinte.

Liderar é dar direção, não ocupar todas as funções

Liderança importa. Transformações difíceis precisam de alguém capaz de explicar por que a mudança é necessária, reunir setores com interesses diferentes, definir prioridades e assumir o custo de escolhas impopulares. Sem direção política, a administração tende a proteger rotinas conhecidas, e projetos que atravessam órgãos ficam presos entre competências.

Mas liderança não substitui instituição. Quando toda decisão depende de uma pessoa, o projeto perde memória, critérios e continuidade. Uma instituição madura registra por que escolheu determinado caminho, mantém equipes técnicas, publica dados, avalia resultados e conserva espaço para discordância. Ela permite

que a política seja melhorada sem ser desmontada a cada troca de comando.

Essa combinação exige limites dos dois lados. A equipe técnica não pode usar conhecimento especializado para escapar do debate democrático. A liderança eleita não deveria ignorar evidência porque o resultado contraria sua narrativa. Técnica sem legitimidade pode se tornar governo de poucos; política sem método pode transformar tecnologia em propaganda.

O compromisso adequado é tornar a evidência discutível e a decisão responsável. Especialistas apresentam cenários, incertezas e alternativas. A sociedade revela valores e efeitos concretos. A liderança escolhe e explica. Órgãos de controle verificam legalidade e resultado. O processo não elimina erro, mas cria condições para aprender com ele.

Instituições são memória do futuro

A construção brasileira de direitos digitais mostra o valor da continuidade. O Marco Civil da Internet foi aprovado em 2014. A LGPD veio em 2018. A ANPD iniciou suas atividades em 2020, tornou-se autarquia especial em 2022 e agência reguladora em 2026. Cada etapa ocorreu em contexto político diferente, mas se apoiou na anterior (ANPD, 2026a).

Essa sequência não foi linear nem perfeita. Houve disputas sobre competências, prazos, sanções e equilíbrio entre inovação e proteção. Justamente por isso ela ensina. Uma instituição de longo prazo não congela uma solução; acumula capacidade para revisar a solução sem destruir o fundamento. Privacidade, liberdade e responsabilidade permanecem, enquanto procedimentos se adaptam a novas práticas.

Na Amazônia, o monitoramento por satélite oferece outro exemplo. O INPE trabalha com dados anuais do PRODES desde 1988 e lançou o DETER em 2004 para produzir alertas em tempo quase real. Ao longo do tempo, sensores e métodos foram atualizados para identificar novos padrões de desmatamento. Os

dados do PRODES orientam decisões federais, e o DETER apoia ações de fiscalização (INPE, 2021).

O satélite, sozinho, não protege a floresta. Ele produz evidência. Para que a evidência gere resultado, são necessários pesquisadores, orçamento, séries históricas confiáveis, acesso público, órgãos ambientais, fiscalização, Ministério Público, governos estaduais, cooperação com comunidades e decisão política. A tecnologia amplia a capacidade institucional; não substitui a instituição.

Séries históricas também protegem a sociedade contra a tentação de escolher apenas o dado conveniente. Quando método, documentação e resultados são públicos, diferentes governos podem ser cobrados pela mesma régua. Transparência não impede disputa sobre interpretação, mas dificulta que cada gestão invente sua própria realidade.

Plano não é legado até virar capacidade

O Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024–2028 prevê investimentos de até R$ 23 bilhões e organiza ações em infraestrutura e desenvolvimento, difusão e capacitação, melhoria dos serviços públicos, inovação empresarial e governança. A versão final foi publicada em 2025 com a ambição de desenvolver inteligência artificial orientada ao bem-estar, à soberania e ao uso responsável (MCTI, 2025).

O volume e a abrangência chamam atenção, mas o valor de um plano aparece na execução. Quantos recursos foram efetivamente contratados? Quais projetos chegaram aos serviços públicos? Quem foi capacitado? A infraestrutura atende apenas aos grandes centros ou também às regiões com menor capacidade? Como riscos e resultados serão avaliados? O conhecimento ficará no país? Quais iniciativas devem ser interrompidas se não entregarem valor?

Essas perguntas não diminuem a ambição. Protegem-na. Planos de longo prazo precisam de metas intermediárias, orçamento identificável, responsáveis, indicadores públicos e revisão periódica.

Sem isso, a estratégia pode sobreviver como documento enquanto a implementação se dispersa em projetos sem conexão.

A Estratégia Federal de Governo Digital 2024–2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados também procuram organizar a transformação do Estado em torno de serviços centrados no cidadão, integração, segurança e uso de dados (Brasil, 2024). O desempenho brasileiro no Índice de Governo Digital da OCDE mostra que houve construção de capacidade. Ainda assim, plataformas federais maduras convivem com municípios que não possuem equipe para segurança da informação ou desenho de serviços. A continuidade precisa ser federativa, não apenas federal.

No Pará, isso significa combinar infraestrutura nacional, redes estaduais, universidades, empresas, prefeituras e conhecimento local. Um projeto de conectividade no Marajó, uma aplicação de saúde em Altamira e um sistema de apoio à produção em Parauapebas compartilham padrões de proteção e interoperabilidade, mas não possuem a mesma logística nem a mesma base de usuários. A instituição de longo prazo precisa sustentar um núcleo comum e permitir adaptação territorial.

Antecipar sem fingir que o futuro está decidido

Governos costumam agir depois que um problema se torna visível: um vazamento ocorre, um mercado se concentra, trabalhadores são deslocados, uma plataforma se torna indispensável. A velocidade das tecnologias emergentes torna essa postura cara. Quando uma infraestrutura já domina o mercado, corrigir seu desenho pode ser muito mais difícil do que estabelecer condições no início.

A OCDE propõe a governança antecipatória como abordagem baseada em valores compartilhados, visão de futuro, participação social, experimentação, adaptação regulatória e cooperação internacional. Antecipar não é prever com certeza. É examinar cenários, identificar sinais, testar hipóteses e preparar respostas antes que uma única trajetória se torne inevitável (OCDE, 2024a).

Um governo pode, por exemplo, simular como a automação afetaria diferentes ocupações e regiões, em vez de publicar um número nacional como se todos os setores mudassem juntos. Pode testar uma solução em pequena escala, com critérios de interrupção, antes de conectá-la a milhões de cadastros. Pode criar cláusulas de revisão para regras que tratam de tecnologia em rápida mudança. Pode manter conselhos com trabalhadores, empresas, pesquisadores e comunidades afetadas. Pode ainda financiar alternativas abertas para evitar que um fornecedor se torne infraestrutura impossível de substituir.

Experimentar não é improvisar. Um piloto sério define objetivo, duração, público, indicadores, proteção dos participantes e decisão que será tomada ao final. Sem esses elementos, o projeto-piloto vira uma forma elegante de adiar responsabilidade ou de introduzir uma tecnologia sem debate.

Também é necessário preservar a possibilidade de dizer não. A expectativa de eficiência não justifica qualquer uso. Sistemas que não permitem auditoria em decisões de alto impacto, que dependem de dados obtidos sem base legítima ou que produzem discriminação persistente não deveriam ser ampliados apenas porque receberam investimento. Liderança de longo prazo inclui reconhecer perdas e encerrar projetos.

O Estado como comprador e organizador de mercado

Grande parte da governança tecnológica acontece antes de uma lei específica, no momento da compra. Quando governos contratam serviços de computação em nuvem, reconhecimento biométrico, sistemas educacionais, plataformas de saúde ou modelos de inteligência artificial, definem padrões que podem se espalhar pelo mercado.

Um contrato responsável precisa prever segurança, proteção de dados, níveis de serviço, documentação, acesso para auditoria, comunicação de incidentes, portabilidade, interoperabilidade e

plano de saída. Precisa esclarecer a titularidade dos dados e impedir seu reaproveitamento incompatível com a finalidade pública. Também deve evitar que atualizações automáticas alterem uma decisão relevante sem nova avaliação.

O menor preço inicial pode esconder custo alto de dependência. Se apenas o fornecedor entende o sistema, se os dados não podem ser exportados e se outro produto não consegue se integrar, a administração perde poder de escolha. A contratação que parecia econômica transforma-se em monopólio privado sobre uma função pública.

Compras governamentais também podem estimular soluções adequadas ao território. Editais podem exigir funcionamento com baixa conectividade, acessibilidade, linguagem simples, suporte regional e testes com usuários reais. Podem dividir contratos para permitir participação de empresas menores, desde que isso não fragmente a arquitetura. O Estado não precisa desenvolver tudo, mas deve saber o que compra e preservar capacidade para governar o resultado.

Continuidade com correção de rota

Política de longo prazo não é política imutável. A tecnologia muda, a evidência melhora e a sociedade redefine prioridades. Continuidade inteligente preserva finalidade e capacidade enquanto revisa instrumentos.

Isso requer indicadores que meçam resultados, não apenas entregas. Número de aplicativos lançados diz pouco sobre tempo economizado pelo cidadão. Quantidade de modelos de inteligência artificial não informa se o serviço ficou mais justo. Quilômetros de fibra são importantes, mas precisam ser relacionados a preço, qualidade, uso e benefício local. Cursos oferecidos não equivalem a habilidades adquiridas. O que não é medido pode desaparecer; o que é mal medido pode direcionar esforço para aparência de sucesso.

Indicadores públicos permitem controle, mas não substituem avaliação qualitativa. Uma comunidade pode mostrar que a conexão anunciada não funciona na estação chuvosa. Um servidor pode revelar que o sistema criou dupla digitação. Um trabalhador pode identificar uma meta automatizada que estimula comportamento inseguro. Ouvir essas experiências não enfraquece o dado; explica o que ele não conseguiu registrar.

Instituições duradouras também precisam de pessoas. Carreiras técnicas, formação continuada, cooperação com universidades e intercâmbio entre União, estados e municípios preservam conhecimento. Quando uma equipe competente é desmontada, não basta recomprar equipamentos. Perde-se memória sobre decisões, erros e particularidades do território.

A coragem de escolher o que deve permanecer

Liderança tecnológica não se mede pelo número de novidades anunciadas. Mede-se pela capacidade de escolher quais inovações merecem escala, quais riscos exigem limite e quais instituições precisam ser fortalecidas para que a sociedade continue decidindo.

Em alguns momentos, a decisão correta será acelerar: conectar uma escola, integrar prontuários, abrir dados ambientais, ampliar pesquisa. Em outros, será testar antes de expandir: reconhecimento facial, classificação automatizada de pessoas, sistemas generativos em decisões oficiais. Haverá ainda situações em que a sociedade deverá recusar uma aplicação porque o ganho prometido não compensa a perda de liberdade, segurança ou dignidade.

Essas escolhas não pertencem a um único campo político. Inovação pode concentrar poder ou distribuí-lo. Regulação pode proteger o cidadão ou proteger quem já domina o mercado. Protecionismo pode preservar capacidade estratégica ou sustentar ineficiência. A análise precisa abandonar rótulos automáticos e observar desenho, resultado, transparência e possibilidade de correção.

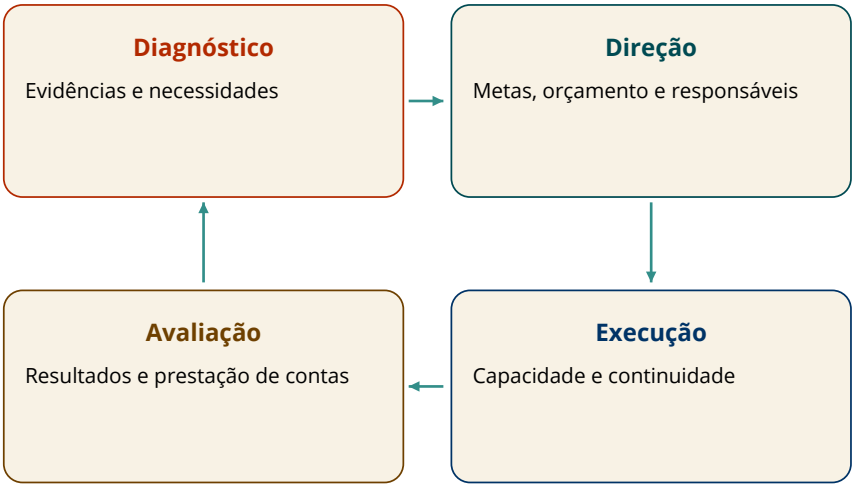
O futuro exige lideranças com horizonte e instituições com memória. As primeiras mobilizam e assumem direção. As segundas transformam intenção em capacidade, atravessam mandatos e impedem que cada geração recomece do zero. Entre ambas deve existir uma sociedade capaz de acompanhar, contestar e redefinir o caminho.

Conduzir a transição é fazer com que a tecnologia permaneça subordinada a finalidades humanas mesmo quando suas ferramentas mudam. Essa tarefa nos leva à parte seguinte. Depois de discutir quem decide e como sustentar a decisão, será preciso enfrentar o limite mais concreto de todos: o planeta, o tempo e a qualidade da vida que desejamos preservar.

PARA PENSAR

O futuro exige lideranças com horizonte e instituições com memória.

Figura 7 — Continuidade com correção de rota



Participação e revisão de rota atravessam todas as etapas.

Instituições guardam memória; avaliação e participação permitem corrigir escolhas sem recomeçar do zero.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

O retorno ao essencial

Chegamos ao ponto em que a discussão tecnológica deixa de caber apenas nas telas. Todo sistema digital possui uma base física: energia, água, cabos, metais, centros de dados, estradas, trabalhadores, territórios e resíduos. Também possui uma base humana: tempo, atenção, confiança, convivência e capacidade de decidir.

O retorno ao essencial começa quando enxergamos essas duas bases. Ele não propõe uma fuga para um passado sem máquinas. Propõe algo mais ambicioso: usar a técnica para sustentar uma vida com mais autonomia, menos desperdício e vínculos mais fortes. Isso exige colocar a tecnologia dentro dos limites do planeta, reconstruir comunidades em escala humana e abandonar a ilusão de um equilíbrio automático.

11 CAPÍTULO

Tecnologia dentro dos limites do planeta



A nuvem tem chão: servidores, energia, água, minerais, manutenção e resíduos.

Qual é o custo material de um mundo cada vez mais digital?

Todo clique parece leve. Uma mensagem atravessa continentes sem que vejamos caminhões, chaminés ou tubulações. Uma fotografia fica guardada “na nuvem”, expressão que sugere algo suspenso, distante da matéria. A inteligência artificial responde em segundos, e a velocidade esconde a infraestrutura necessária para produzir a resposta.

O mundo digital, porém, tem peso. Servidores ocupam edifícios. Redes dependem de cabos terrestres e submarinos. Equipamentos exigem cobre, alumínio, silício, lítio, níquel, grafite, terras raras e muitos outros materiais. A operação consome eletricidade; a fabricação consome energia, água e recursos; a substituição frequente produz resíduos. Não há tecnologia imaterial. Há apenas impactos que aprendemos a não enxergar.

Essa constatação não invalida a digitalização. Ela melhora a qualidade da decisão. Enquanto tratarmos o digital como reino sem matéria, poderemos celebrar eficiência num ponto da cadeia e ignorar custos transferidos para outro território, outro grupo social ou outra geração.

A infraestrutura invisível

A Agência Internacional de Energia estimou, em 2025, que o consumo elétrico mundial dos centros de dados poderia mais do que dobrar até 2030, aproximando-se de 945 terawatts-hora. A inteligência artificial é um dos principais motores desse crescimento, ao lado da expansão geral dos serviços digitais (AIE, 2025a). A projeção não é destino: depende da eficiência dos equipamentos, do ritmo de adoção, da localização dos centros, da arquitetura dos modelos e das fontes de energia. Mas revela a escala do desafio.

É possível responder a esse crescimento com fontes renováveis, redes mais eficientes e melhor gestão da demanda. Também é possível instalar centros de dados em sistemas elétricos já pressionados, prolongando a operação de fontes fósseis ou disputando capacidade com residências e atividades produtivas. O

resultado ambiental não está contido na palavra “inteligência”. Depende da matriz energética e das escolhas de implantação.

O equipamento na mão do usuário conta outra parte da história. O *Global E-waste Monitor 2024*, elaborado com participação da União Internacional de Telecomunicações, calculou que o mundo gerou 62 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos em 2022. Apenas 22,3% desse volume foi formalmente coletado e reciclado de modo ambientalmente adequado. Mantida a tendência, o total pode alcançar 82 milhões de toneladas em 2030 (UIT; UNITAR, 2024).

Dentro desse resíduo há risco e valor. Metais, plásticos e componentes podem contaminar solo, água e pessoas quando desmontados sem proteção ou descartados de maneira imprópria. Ao mesmo tempo, contêm materiais que poderiam retornar à produção. Quando um aparelho projetado para durar poucos anos vira lixo, a sociedade perde duas vezes: extrai novamente o que poderia reaproveitar e assume o custo do descarte anterior.

A transição limpa também extrai

O combate à mudança climática exige eletrificação, redes de transmissão, baterias, geração solar, eólica e outras tecnologias de baixo carbono. Esse caminho reduz a dependência de combustíveis fósseis, mas aumenta a demanda por determinados minerais. A Agência Internacional de Energia registrou forte crescimento da procura em 2024: quase 30% para o lítio e entre 6% e 8% para níquel, cobalto, grafite e terras raras, impulsionado principalmente por veículos elétricos, armazenamento, renováveis e expansão das redes (AIE, 2025b).

Isso cria um paradoxo apenas aparente. Uma tecnologia pode ser necessária para reduzir emissões e ainda assim produzir pressão territorial, conflitos comunitários, riscos trabalhistas e concentração econômica. Reconhecer essa complexidade não serve para paralisar a transição. Serve para torná-la responsável.

O Pará conhece bem a distância entre riqueza extraída e desenvolvimento distribuído. A mineração pode gerar receita,

infraestrutura, emprego e capacidade tecnológica. Também pode operar como enclave: o recurso sai, parte do valor se concentra e o território permanece dependente de ciclos externos. Na nova economia mineral, repetir esse modelo seria desperdiçar uma oportunidade histórica.

O debate precisa ir além de “extrair ou não extrair”. Deve incluir como extrair, onde processar, quanto valor agregar, como proteger comunidades, como recuperar áreas, como fiscalizar barragens e rejeitos, como usar receitas para diversificar a economia e como formar pessoas para participar das etapas tecnológicas mais sofisticadas. Um estado fornecedor de minerais indispensáveis à transição energética precisa ser também produtor de conhecimento, serviços, componentes e soluções ambientais.

Essa exigência vale para toda a cadeia digital. A inovação não é limpa apenas porque o produto final não solta fumaça. Sua avaliação deve acompanhar o ciclo de vida: origem do material, fabricação, transporte, consumo de energia, possibilidade de reparo, vida útil, reutilização e destino final.

Tecnologia para reparar — e para consumir mais

Seria injusto olhar apenas os custos. Tecnologias digitais ajudam a medir desmatamento, prever eventos extremos, reduzir perdas em redes elétricas, tornar a agricultura mais precisa, planejar transporte, acompanhar emissões e integrar fontes renováveis. Sensores e análise de dados podem identificar vazamentos, antecipar manutenção e evitar desperdícios. Serviços remotos podem reduzir deslocamentos. Modelos climáticos ampliam a capacidade de preparação.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas ressalta que existem opções viáveis e efetivas de mitigação e adaptação disponíveis e que escolhas feitas nesta década influenciarão os riscos por muito tempo (IPCC, 2023). A tecnologia faz parte desse conjunto de respostas. Mas ela não substitui instituições, planejamento nem mudança de incentivos.

Caso: do pixel ao embargo na Calha Norte

Entre 28 de outubro e 9 de novembro de 2025, equipes do Ibama realizaram uma operação contra o desmatamento na Calha Norte do Pará. A escolha dos municípios não começou com uma patrulha percorrendo a floresta ao acaso. Dados dos sistemas Deter e Brasil Mais haviam indicado aumento recente do desmatamento nas áreas-alvo. A informação digital orientou as incursões, que resultaram em R$ 4,25 milhões em multas e no embargo de 775,36 hectares (IBAMA, 2025).

O episódio mostra o caminho que liga uma imagem orbital a uma ação material. Satélites registram alterações na cobertura vegetal. Analistas interpretam cor, textura, forma e contexto. Os polígonos identificados recebem coordenadas e classificações. Órgãos de fiscalização cruzam essas informações com cadastros, autorizações e áreas protegidas. Só então equipes se deslocam por terra, água ou ar para interromper atividades, apreender equipamentos, embargar áreas e responsabilizar infratores.

Dois sistemas do INPE cumprem funções diferentes. O Deter emite alertas rápidos e ajuda a priorizar a fiscalização. Identifica, entre outras classes, solo exposto, vegetação derrubada, mineração, degradação, cicatrizes de incêndio e exploração madeireira seletiva. O Prodes produz a taxa oficial anual de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal, usando imagens de resolução mais detalhada. Confundi-los gera conclusões erradas: o Deter é ferramenta operacional de alerta; o Prodes é a referência para medir a taxa anual (INPE, 2021).

O próprio INPE adverte que alertas mensais do Deter não devem ser tratados como taxa mensal. A cobertura de nuvens muda ao longo do ano, e uma área desmatada pode ser detectada apenas quando o céu permite imagem adequada. Além disso, um alerta indica mudança na cobertura, mas a determinação da ilegalidade depende da legislação, das autorizações e da verificação administrativa ou de campo.

A estimativa do Prodes para o período de agosto de 2025 a julho de 2026 apontou 3.335 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia, redução de 41,8% em relação ao período anterior e o menor valor da série iniciada em 1988. No Pará, a área estimada caiu de 2.064 para 1.130 quilômetros quadrados, recuo de 45,3% (INPE, 2026). O resultado mostra a força de uma política apoiada em monitoramento, mas não autoriza atribuir toda a redução aos satélites. Fiscalização, crédito, ordenamento territorial, preços, atuação dos estados e comportamento econômico também influenciam a trajetória.

A distinção entre os sistemas permaneceu essencial. O Deter orientou ações durante o período; o Prodes produziu a estimativa anual. A tecnologia tornou a floresta mais observável, mas a queda só ganhou significado porque instituições transformaram alerta em decisão, presença territorial e consequência.

O sistema não elimina o trabalho humano. Um satélite não interroga responsáveis, remove máquinas nem garante a regeneração. A nuvem digital depende de infraestrutura física, energia, processamento, pesquisadores, analistas, agentes ambientais, embarcações, veículos e orçamento público. A tecnologia amplia a vigilância; a instituição transforma informação em consequência. A Operação Calha Norte evita dois extremos: o romantismo segundo o qual observar a floresta seria suficiente para protegê-la e o pessimismo que considera toda tecnologia incompatível com a natureza. Nesse caso, sensores, imagens e bancos de dados ajudaram o Estado a chegar a uma área concreta e interromper um dano concreto.

Existe ainda o efeito rebote: quando uma atividade se torna mais barata ou eficiente, seu uso pode aumentar e consumir parte do ganho obtido. Um aparelho mais econômico não reduz o consumo total se o número de aparelhos e o tempo de uso crescerem sem limite. Uma logística mais eficiente pode estimular mais entregas, embalagens e deslocamentos. Armazenar dados a custo menor pode levar organizações a guardar tudo indefinidamente. A

eficiência por unidade melhora, enquanto o impacto agregado continua subindo (IPCC, 2022).

Por isso, a pergunta ambiental não pode ser apenas “quanto consome cada operação?”. Deve incluir “quantas operações fazemos, para qual finalidade e por quanto tempo?”. A tecnologia suficiente é aquela que resolve o problema sem transformar todo ganho de eficiência em novo excesso.

O clima não espera a versão seguinte

Há uma diferença entre o ritmo da indústria digital e o ritmo do sistema climático. Produtos recebem atualizações em meses; redes e matrizes energéticas levam anos; carbono acumulado permanece por longos períodos. Não podemos tratar o planeta como um sistema que aceitará correção depois do lançamento.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estimou, em 2025, que as políticas então vigentes apontavam para aquecimento de aproximadamente 2,8 °C ao longo do século. Mesmo a implementação integral das novas contribuições nacionais manteria a projeção entre 2,3 °C e 2,5 °C, acima das metas mais seguras do Acordo de Paris (PNUMA, 2025). Esses valores são projeções, não termômetros do futuro. Ainda assim, indicam que inovação sem redução consistente de emissões é insuficiente.

A promessa de que uma tecnologia futura resolverá os danos de hoje pode funcionar como desculpa para adiar decisões. Captura de carbono, novas formas de armazenamento, inteligência artificial aplicada à ciência e materiais avançados podem ajudar. Nenhuma delas autoriza continuar expandindo riscos como se a solução estivesse garantida.

Prudência não é medo do futuro. É a capacidade de agir antes que a conta se torne impagável.

A regra da conta completa

Uma transição tecnológica responsável precisa adotar a regra da conta completa. Isso significa medir benefícios e custos ao longo de toda a cadeia, sem esconder impactos atrás da distância geográfica ou da complexidade técnica.

Para empresas, a regra envolve projetar produtos duráveis, reparáveis e atualizáveis; reduzir materiais desnecessários; conhecer fornecedores; usar energia de baixa emissão de carbono; recuperar equipamentos; proteger trabalhadores e publicar informações comparáveis. Para governos, exige padrões, fiscalização, compras públicas responsáveis, infraestrutura de reciclagem, incentivos à circularidade e políticas industriais que liguem extração, transformação e conhecimento. Para consumidores, pede escolhas conscientes, mas sem transferir toda a responsabilidade para indivíduos que muitas vezes não controlam o desenho, preço ou acesso ao reparo.

Responsabilidade compartilhada não significa responsabilidade diluída. Quem projeta e lucra com um produto possui dever maior de prevenir danos e organizar seu retorno. Quem regula precisa impedir que externalizar o custo ambiental seja mais barato do que preveni-lo. Quem compra em grande escala — inclusive o poder público — pode mudar mercados ao exigir durabilidade, eficiência e rastreabilidade.

Na Amazônia, a conta completa inclui algo ainda mais importante: o valor de manter a floresta, a água, a diversidade e os modos de vida não pode aparecer como zero porque o mercado mede com facilidade apenas o que foi retirado. Uma economia inteligente aprende a remunerar conservação, conhecimento local, restauração e uso responsável do território.

Crescer ainda importa

Falar em limites ambientais pode soar como defesa da estagnação. Não é essa a conclusão deste livro. Em grande parte do Brasil, particularmente na Amazônia, ainda precisamos ampliar saneamento, moradia, saúde, educação, mobilidade, conectividade, ciência e capacidade produtiva. Pedir que territórios com necessidades não atendidas simplesmente deixem de crescer seria transformar a desigualdade atual em limite permanente.

Crescimento econômico e aumento do impacto material se relacionam, mas não são a mesma coisa. Uma economia pode gerar mais valor por meio de conhecimento, cuidado, educação, manutenção, reparo, cultura e serviços de menor intensidade material. Essas atividades não são imateriais: usam energia, edifícios e equipamentos. Ainda assim, sua expansão pode produzir bem-estar de maneira diferente da extração e do descarte acelerados.

Também seria ingênuo imaginar que distribuição, sozinha, resolve tudo. Redistribuir riqueza é indispensável, mas escolas, hospitais, redes de energia, moradias e sistemas de transporte exigem capacidade real de produzir, construir, operar e manter. Sem produtividade e base fiscal, direitos podem existir no papel e faltar na vida cotidiana. Ao mesmo tempo, crescer sem repartir conserva carências mesmo quando a riqueza total aumenta.

A questão correta não é escolher entre crescimento ilimitado e paralisia. É decidir o que deve crescer, onde, para quem e com qual pressão sobre o planeta. Crescer em saúde, educação, restauração, circularidade, ciência e valor agregado local é diferente de aumentar indefinidamente produtos descartáveis e extração sem retorno territorial. O indicador econômico precisa ser acompanhado pela conta material e pela distribuição dos benefícios.

Escrevendo do Pará, não aceito duas alternativas estreitas: permanecer apenas como fornecedor de recursos ou negar à região o direito ao desenvolvimento. O desafio é fazer com que conhecimento, renda, capacidade industrial e qualidade de vida

permaneçam no território, enquanto floresta, água e diversidade deixam de ser tratadas como obstáculos sem valor. O futuro precisa ser maior em dignidade e menor em desperdício.

Progresso com lastro

O futuro não será menos tecnológico. Poderá, porém, ser tecnologicamente mais maduro. Maturidade é abandonar a fantasia de que inovação elimina limites. É desenhar dentro deles.

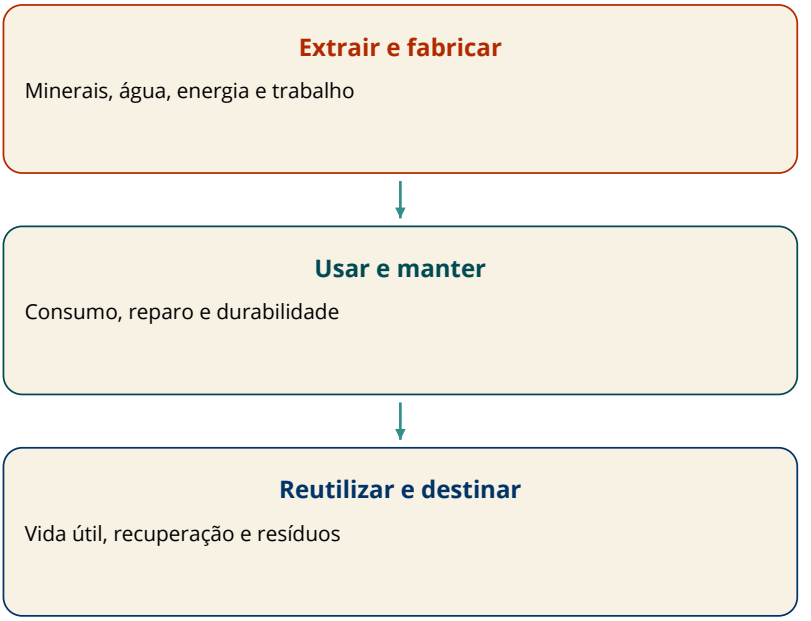
Isso requer energia limpa suficiente para a digitalização, não apenas digitalização suficiente para vender mais energia. Requer mineração responsável acompanhada de agregação de valor e diversificação econômica. Requer centros de dados eficientes, equipamentos duráveis, direito ao reparo e cadeias circulares. Requer também distinguir aplicações que melhoram vidas daquelas que apenas ocupam atenção, multiplicam consumo e aumentam capacidade sem finalidade clara.

O digital tem peso. A boa notícia é que, quando tornamos esse peso visível, podemos distribuí-lo melhor, reduzi-lo e decidir se vale a pena carregá-lo. A tecnologia só cabe no futuro quando o futuro também cabe no planeta.

PARA PENSAR

A tecnologia só cabe no futuro quando o futuro também cabe no planeta.

Figura 8 — A conta ambiental completa



Conta total = intensidade de uso × escala de consumo

A avaliação acompanha todo o ciclo de vida. Eficiência por operação precisa ser confrontada com o consumo total.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

12 CAPÍTULO

O retorno consciente ao essencial



Tecnologia suficiente deixa espaço para presença, conversa e vínculos na vida cotidiana.

O que merece permanecer no centro da vida?

É possível passar o dia inteiro conectado e terminar a noite com a sensação de não ter encontrado ninguém. Mensagens chegam, vídeos começam sozinhos, reuniões ocupam a tela, entregas aparecem na porta e decisões são mediadas por aplicativos. Há movimento constante, mas nem sempre há presença.

Esse desconforto ajuda a explicar por que tantas pessoas voltaram a falar em simplicidade, contato com a natureza, cidades menores, trabalho remoto, consumo consciente e vida comunitária. O fenômeno não forma uma única corrente e não autoriza anunciar um êxodo urbano definitivo. Reúne, porém, uma pergunta legítima: depois de criar tecnologias capazes de superar distâncias e automatizar tarefas, poderemos usá-las para viver melhor — ou apenas para acelerar o mesmo modelo de vida?

O retorno consciente ao essencial não é uma fuga da modernidade. É uma tentativa de selecionar o que realmente merece permanecer no centro da vida.

Quando uso a palavra *retorno*, falo de critério, não de calendário. Não proponho reconstruir um passado idealizado. Proponho recuperar a capacidade de escolher finalidades antes que velocidade e conveniência escolham por nós.

O essencial não é a falta

Há uma diferença decisiva entre simplicidade e precariedade. Uma comunidade sem saneamento, saúde, escola, energia confiável ou conexão não vive “mais perto do essencial”; vive privada de direitos. A distância de um hospital não se torna virtude porque a paisagem é bonita. A falta de oportunidade não se transforma em paz apenas porque o ritmo é mais lento.

O essencial inclui condições materiais dignas. Inclui água, moradia, alimentação, mobilidade, cuidado, educação, segurança, cultura, renda e participação. Inclui também tempo, vínculo, silêncio, natureza, capacidade de criar e liberdade para não estar disponível o tempo inteiro.

O erro de parte do discurso sobre vida simples é romantizar aquilo que, para milhões de pessoas, ainda é escassez. O erro oposto é acreditar que bem-estar cresce sem limite à medida que aumentam consumo, velocidade e quantidade de estímulos. Entre a falta e o excesso existe um campo de suficiência: ter o necessário para uma vida plena, sem organizar toda a existência em torno da acumulação.

Essa ideia também corrige a metáfora imprecisa que associa povos indígenas a uma vida genérica “apenas com o essencial”. Povos indígenas são diversos, contemporâneos e politicamente ativos. Possuem tecnologias, economias, conhecimentos e relações próprias com o território; não são imagem congelada do passado nem recurso retórico para a insatisfação urbana. Quando seus conhecimentos contribuírem para o debate ambiental e comunitário, sua autoria, sua diversidade e seu contexto devem ser reconhecidos.

O retorno proposto aqui é responsabilidade de toda a sociedade. Não consiste em imitar outro povo, mas em reaprender limites que a economia do excesso nos ensinou a ignorar.

A solidão em meio à conexão

A Comissão da Organização Mundial da Saúde sobre Conexão Social estimou, em 2025, que uma em cada seis pessoas no mundo vivencia solidão. A incidência é ainda maior entre adolescentes e jovens adultos e em países de menor renda. O relatório associa vínculos sociais fortes a melhores resultados de saúde, educação e participação econômica (OMS, 2025).

Não seria correto atribuir esse quadro apenas aos celulares ou às redes sociais. Solidão envolve desenho urbano, pobreza, mobilidade, trabalho, estrutura familiar, discriminação, saúde, envelhecimento e cultura. Tecnologias digitais podem agravar comparações, substituir encontros e ocupar tempo de convivência; também podem manter famílias próximas, criar redes de apoio e conectar pessoas que estariam isoladas.

O ponto não é escolher entre contato presencial e digital como se um anulasse o outro. É observar a direção da substituição. Quando a comunicação digital prepara, sustenta ou amplia relações reais, ela pode ser ponte. Quando passa a substituir sistematicamente presença, cuidado e participação, pode se tornar atalho que não chega ao destino.

Uma comunidade não se forma porque pessoas compartilham o mesmo grupo de mensagens. Ela exige confiança acumulada, reciprocidade, espaços comuns, memória, conflito administrado e disposição para cuidar do que não pertence apenas a um indivíduo. Nenhum aplicativo automatiza completamente esse trabalho.

Território depois da distância

Durante muito tempo, morar perto das oportunidades foi condição para acessá-las. Grandes cidades concentraram universidades, hospitais, empresas, cultura, serviços e redes profissionais. A digitalização alterou parte dessa geografia. Trabalho remoto, ensino a distância, telemedicina, comércio eletrônico e serviços financeiros permitem que determinadas atividades circulem sem que todas as pessoas precisem se deslocar.

Isso abre possibilidades para cidades médias, municípios pequenos e comunidades rurais. Profissionais podem permanecer perto da família, negócios locais podem alcançar mercados maiores e serviços especializados podem chegar a áreas antes desassistidas. No Pará, onde rios e estradas transformam quilômetros em horas ou dias, reduzir uma viagem desnecessária pode significar economia, segurança e acesso.

Mas a distância não desaparece. Ela muda de forma. Passa a ser medida em qualidade de conexão, custo de equipamento, disponibilidade de energia, habilidade digital e existência de atendimento quando o sistema falha.

A descentralização só se sustenta quando a conexão se converte em capacidade local: acesso estável, formação, serviços próximos e alternativas humanas quando o sistema falha.

Nem toda cidade é excesso; nem toda comunidade é vínculo

O desejo de uma vida em escala humana não deve alimentar uma oposição simplista entre metrópole ruim e interior bom. Cidades densas podem usar infraestrutura, transporte coletivo, energia e solo de modo eficiente. Podem oferecer diversidade, inovação, anonimato protetor e oportunidades que comunidades pequenas não conseguem sustentar. O IPCC reconhece que planejamento urbano compacto, uso misto do solo, mobilidade ativa e transporte público podem reduzir emissões e melhorar qualidade de vida (IPCC, 2022).

Da mesma forma, comunidades menores podem enfrentar dependência econômica, distância de serviços, conservadorismo excludente, conflitos locais e pouca privacidade. Proximidade física não garante solidariedade. A idealização impede enxergar as condições concretas que fazem uma comunidade funcionar.

O retorno ao essencial é menos uma mudança obrigatória de endereço e mais uma mudança de escala e prioridade. Um bairro de uma grande cidade pode recuperar vida comunitária por meio de praças, escolas abertas, comércio local, segurança, mobilidade a pé e participação. Um pequeno município pode perder vínculos quando todos os serviços são centralizados, os jovens não encontram perspectivas e a tecnologia liga seus moradores ao mundo apenas como consumidores.

O território saudável combina conexão externa com capacidade interna. Ele permite acessar o mundo sem dissolver a vida local.

PARA PENSAR

O retorno ao essencial é menos uma mudança obrigatória de endereço e mais uma mudança de escala e prioridade.

Tecnologia suficiente

Chamarei de tecnologia suficiente aquela que resolve uma necessidade real, preserva a autonomia do usuário e não exige mais complexidade do que o problema comporta. Ela não é necessariamente antiga, simples ou barata. Um sistema avançado de telemedicina pode ser tecnologia suficiente quando reduz deslocamentos e mantém responsabilidade clínica, privacidade e encaminhamento presencial. Um aplicativo cheio de funções inúteis, publicidade e coleta excessiva de dados pode ser tecnologia insuficiente, apesar de sofisticado.

A suficiência pode ser avaliada por algumas perguntas. A ferramenta devolve tempo ou cria novas obrigações? Amplia escolha ou aprisiona o usuário num único fornecedor? Funciona com conexão limitada? Permite reparo, portabilidade e saída? Protege dados por padrão? Substitui uma relação humana que precisava ser preservada? Os ganhos alcançam quem assume os custos?

Em comunidades amazônicas, uma boa tecnologia precisa respeitar condições de energia, clima, deslocamento, manutenção e formação. Equipamento que depende de assistência distante pode virar sucata após a primeira falha. Plataforma que exige banda larga constante pode excluir exatamente quem se destina a atender. Inovação adequada ao território não é uma versão inferior da solução urbana; é projeto melhor informado.

Essa lógica vale para empresas e governos. Digitalizar um processo ruim pode apenas esconder a fila atrás de uma tela. Automatizar atendimento sem canal humano pode reduzir custo para a organização e aumentar custo para o cidadão. A tecnologia suficiente começa pela necessidade e termina no resultado percebido pela pessoa, não na quantidade de sistemas instalados.

O trabalho perto da vida

O retorno ao essencial também modifica nossa relação com o trabalho. Durante a industrialização, tempo e local de trabalho foram organizados em torno da fábrica e do escritório. A conectividade rompeu parte dessa rigidez, mas levou o trabalho para dentro da casa, do fim de semana e do descanso. A liberdade de trabalhar de qualquer lugar pode virar obrigação de trabalhar em todo lugar.

Por isso, flexibilidade precisa caminhar com direito à desconexão, metas claras, limites de jornada e avaliação por resultados compatíveis com a saúde. O objetivo não é transformar todas as casas em escritórios permanentes. É permitir que o trabalho ocupe uma parte digna da vida sem engolir as demais.

Quando bem organizada, a descentralização do trabalho pode fortalecer economias locais. Renda obtida em mercados maiores circula no comércio, em serviços e na cultura do território. Jovens encontram razão para permanecer ou retornar. Pequenos negócios acessam clientes e conhecimento. Mas isso só acontece se houver moradia, educação, conectividade, saúde, segurança e ambientes produtivos adequados. O computador não substitui política territorial.

Comunidades do futuro

Uma comunidade preparada para o futuro não precisa escolher entre floresta e fibra óptica, tradição e ciência, proximidade e conexão global. Precisa saber para que deseja cada uma delas.

Ela produz parte do que consome e troca o restante com redes mais amplas. Valoriza comércio local sem fechar portas à concorrência. Usa tecnologia para coordenar energia, mobilidade, saúde e educação, mas conserva espaços de encontro que não exigem cadastro. Protege crianças do excesso digital sem negar alfabetização tecnológica. Oferece atenção aos idosos sem

substituir cuidado por sensores. Cria oportunidades para jovens participarem do mundo sem obrigá-los a abandonar suas origens.

Esse modelo depende de instituições locais capazes de planejar e prestar contas. Depende também de infraestrutura pública e de cooperação regional; nenhum município resolve sozinho saúde de alta complexidade, conectividade troncal ou transição energética. O local não é autossuficiência absoluta. É a capacidade de participar de redes sem perder voz e de usar a tecnologia para aproximar direitos, oportunidades, natureza, comunidade e tempo próprio.

13 CAPÍTULO

O equilíbrio possível



O futuro admite caminhos diferentes; participação e correção de rota orientam as escolhas.

Como aprender a corrigir o caminho antes que o excesso vire destino?

No começo deste livro, a mudança tecnológica foi apresentada em oito movimentos: pressão, ruptura, encantamento, expansão, assimetria, despertar crítico, correção e equilíbrio provisório. Atravessamos trabalho, renda, governança, território e ambiente aplicando três testes: capacidade, partilha e sentido. Agora é possível retomar a palavra mais importante do modelo: *provisório*.

O equilíbrio nunca encerra a história. A legislação que responde a uma geração de problemas pode se tornar insuficiente diante da seguinte. A profissão que se adapta a uma ferramenta enfrenta outra alguns anos depois. A plataforma que descentraliza comunicação pode concentrar mercado. A eficiência que reduz custo pode aumentar consumo. Cada solução altera o ambiente em que a próxima decisão será tomada.

Isso não significa que estamos condenados a correr atrás das consequências. Significa que equilíbrio não é ponto de chegada; é capacidade social de perceber desvios, corrigir rumos e distribuir poder antes que os danos se tornem permanentes.

A história não corrige sozinha

Há conforto na frase “o equilíbrio sempre vem”. Ela sugere que excessos provocam reação e que a sociedade, cedo ou tarde, encontra um meio-termo. A história oferece exemplos dessa capacidade de resposta: direitos trabalhistas após abusos industriais, proteção de dados após expansão da coleta, normas de segurança após acidentes, políticas ambientais diante da degradação.

Mas o equilíbrio não veio sozinho. Pessoas organizaram sindicatos, produziram ciência, investigaram empresas, construíram instituições, denunciaram riscos, votaram, negociaram e enfrentaram interesses poderosos. Muitos direitos surgiram depois de danos que poderiam ter sido evitados. Outros problemas jamais foram plenamente corrigidos.

Portanto, o ciclo não deve ser interpretado como promessa de final feliz. É um alerta para reconhecer cedo as fases de

concentração e externalidades. Quanto mais tarde chega a resposta, maior o custo humano, ambiental e econômico da correção.

O equilíbrio possível é deliberado. Depende de liberdade para questionar, dados para avaliar, instituições para agir, justiça para proteger e capacidade de revisar decisões. Uma sociedade que perde esses instrumentos continua mudando tecnologicamente, mas deixa de governar a mudança.

Três futuros, não uma profecia

As tendências discutidas ao longo do livro podem se combinar de maneiras diferentes. Não precisamos escolher uma previsão única. Podemos observar três cenários que ajudam a testar decisões.

No **cenário de concentração acelerada**, poucas empresas e países controlam infraestrutura, dados, modelos avançados e cadeias minerais. A automação aumenta produtividade, mas parte relevante dos ganhos se converte em renda do capital e poder de mercado. Trabalhadores enfrentam transições sem proteção suficiente. Serviços digitais se tornam obrigatórios antes de serem inclusivos. A demanda energética e material cresce mais rápido do que a circularidade. Governos oscilam entre omissão e vigilância. A tecnologia avança; a autonomia diminui.

Esse cenário não exige uma conspiração. Pode surgir da soma de incentivos comuns: investidores buscando retorno rápido, consumidores atraídos por conveniência, governos disputando liderança, organizações reduzindo custo e pessoas aceitando termos que não conseguem negociar. A concentração é muitas vezes resultado padrão de redes em que o maior participante acumula dados, usuários e capacidade de investimento.

No **cenário de adaptação fragmentada**, instituições respondem, porém de modo desigual. Alguns países estabelecem proteção de dados, supervisão de inteligência artificial e políticas de qualificação; outros permanecem dependentes. Empresas responsáveis convivem com modelos predatórios. Parte dos trabalhadores usa

automação para ampliar capacidade, enquanto outra parte perde renda e segurança. Regiões conectadas atraem oportunidades; territórios periféricos recebem soluções incompletas. Emissões caem em alguns setores e crescem em outros.

É provavelmente o cenário mais parecido com a experiência histórica: avanço, correção e desigualdade acontecendo ao mesmo tempo. Ele evita colapso, mas normaliza uma diferença grande entre quem governa a tecnologia e quem apenas se adapta a ela.

No **cenário de progresso humano deliberado**, produtividade é tratada como meio para ampliar dignidade, tempo e acesso. A automação vem acompanhada de aprendizagem contínua, negociação no trabalho e proteção de renda. Sistemas de alto risco passam por avaliação, transparência e supervisão humana. Mercados permanecem abertos à inovação, mas limites impedem abuso de posição dominante. Produtos são projetados para durar, ser reparados e circular. Territórios fornecedores de energia e minerais participam do valor e do conhecimento gerados. Serviços digitais mantêm alternativas acessíveis e atendimento humano quando necessário.

Esse cenário não é utopia sem conflito. Ele exige escolhas custosas, fiscalização, impostos, investimento público, responsabilidade empresarial e participação cidadã. Sua vantagem é reconhecer que o custo existe de qualquer maneira. A diferença está entre pagá-lo antes, construindo capacidade, ou depois, reparando crises.

Sete compromissos para governar o ciclo

Estes compromissos são minha resposta provisória à pergunta que atravessa o livro. Não são receitas universais, mas princípios que podem ser testados em empresas, governos e comunidades.

1. Finalidade antes da ferramenta. Toda adoção tecnológica deve começar pelo problema a resolver e pelo resultado humano esperado. Comprar um sistema não é entregar uma política.

Automatizar uma tarefa não é melhorar um serviço. A pergunta “qual tecnologia?” vem depois de “para quê?” e “para quem?”.

2. Supervisão proporcional ao risco. Quanto maior o impacto sobre direitos, renda, liberdade, saúde ou segurança, maior deve ser a exigência de explicação, teste, auditoria e possibilidade de recurso. A Recomendação da UNESCO sobre Ética da Inteligência Artificial estabelece direitos humanos, dignidade, transparência, equidade, sustentabilidade ambiental e supervisão humana como referências para todo o ciclo de vida dos sistemas (UNESCO, 2021).

3. Direito à autonomia e à saída. Pessoas precisam saber quando interagem com sistemas automatizados, entender consequências relevantes, corrigir dados, contestar decisões e migrar sem perder toda a própria história. Uma ferramenta que só funciona enquanto o usuário permanece preso não oferece conveniência; oferece dependência.

4. Distribuição dos ganhos de produtividade. Se a automação aumenta resultado com menos tempo humano, parte do ganho deve financiar qualificação, melhores jornadas, salários, proteção social, investimento territorial e transição ambiental. Sem mecanismos de distribuição, a eficiência pode aumentar a riqueza total e reduzir a segurança de muitos.

5. Aprendizagem como infraestrutura. Educação não pode ser resposta ocasional a cada onda de demissões. Precisa acompanhar a vida, combinar competências digitais e humanas e alcançar trabalhadores de diferentes idades, territórios e níveis de formação. Isso exige tempo remunerado, instituições acessíveis e corresponsabilidade entre Estado, empresas e indivíduos.

6. Conta ambiental completa. Energia, água, minerais, fabricação, logística, durabilidade, reparo e descarte devem entrar na avaliação. A meta não é apenas reduzir impacto por operação, mas impedir que o volume total anule a eficiência. Transparência ambiental precisa acompanhar transparência algorítmica.

7. Instituições que sobrevivem ao calendário político. Ciência, conectividade, educação, proteção de dados, infraestrutura e transição climática exigem continuidade. Governos eleitos devem

poder mudar prioridades, mas não destruir a capacidade de aprender, medir e executar. Políticas de Estado não significam ausência de debate; significam preservar fundamentos enquanto a sociedade debate caminhos.

Um novo painel de progresso

Grande parte da política econômica foi organizada em torno de crescimento, produção, investimento e emprego. Esses indicadores continuam importantes. Sem produção e renda, direitos viram promessa vazia. Mas eles não bastam para avaliar uma sociedade tecnologicamente avançada.

Precisamos acrescentar outras perguntas ao painel. Quanto tempo as pessoas controlam? Os ganhos de produtividade reduziram jornadas ou apenas elevaram metas? O acesso digital permite criar ou limita-se ao consumo? Decisões automatizadas podem ser contestadas? A riqueza chega aos territórios que fornecem energia e materiais? A conexão social melhorou? O uso de recursos respeita limites climáticos? Crianças aprendem a usar tecnologia ou apenas a permanecer diante dela? Idosos e pessoas com deficiência conseguem acessar serviços sem humilhação?

Essas perguntas não substituem números. Exigem números melhores. Um indicador público bem construído transforma valores em responsabilidade: prazo, responsável e resultado visível. Sem medição, a intenção se perde. Sem finalidade, a medição governa sozinha.

O novo painel deve reunir pelo menos cinco dimensões: prosperidade material, distribuição, autonomia, vínculo social e integridade ambiental. Uma inovação só pode ser chamada de progresso quando melhora o conjunto ou quando seus custos são reconhecidos, compensados e democraticamente aceitos.

O papel das escolhas comuns

Governança tecnológica costuma parecer assunto distante, reservado a engenheiros, legisladores e dirigentes de grandes empresas. No entanto, parte do ciclo é construída por escolhas comuns. Uma escola decide se usa plataforma que protege dados. Uma prefeitura mantém atendimento presencial para quem não acessa o aplicativo. Uma empresa negocia automação com trabalhadores. Uma família estabelece horários sem tela. Um consumidor repara em vez de substituir. Um jornal explica incertezas em vez de vender profecias.

Nenhuma dessas decisões isoladas reorganiza o sistema. Juntas, criam demanda, normas sociais e pressão política. Ainda assim, não devemos transformar problemas estruturais em culpa individual. Pessoas não podem escolher privacidade quando todas as alternativas coletam dados; não podem comprar produto reparável se o mercado deixou de oferecê-lo; não podem se qualificar sem tempo, renda e acesso. Escolha real depende de estrutura.

A responsabilidade individual é necessária. A responsabilidade institucional é maior.

O equilíbrio como competência

Talvez o equilíbrio mais importante não seja entre tecnologia e natureza, trabalho e lazer, inovação e regulação. Seja entre velocidade e consciência.

A velocidade permite responder a crises, criar soluções e alcançar escala. A consciência pergunta pelas consequências, identifica quem ficou fora e preserva aquilo que não deve ser sacrificado. Sem velocidade, podemos chegar tarde. Sem consciência, podemos chegar rapidamente ao lugar errado.

O ciclo da humanidade continuará. Novas ferramentas produzirão entusiasmo, medo, poder, conflito e adaptação. Não existe versão final da sociedade nem tecnologia capaz de eliminar a

necessidade de decidir. Nossa maior conquista não será construir um sistema perfeito, mas desenvolver a competência de corrigir rumos sem esperar o desastre.

O equilíbrio possível é isso: progresso com capacidade de retorno, inovação com responsabilidade, eficiência com propósito e futuro com lugar para todos.

PARA PENSAR

Nossa maior conquista não será construir um sistema perfeito, mas desenvolver a competência de corrigir rumos sem esperar o desastre.

Figura 9 — Três caminhos para o futuro

Concentração acelerada

Ganhos e decisões se concentram; a adaptação social fica para trás.

Adaptação fragmentada

Instituições respondem em ritmos diferentes; a desigualdade entre pessoas e territórios permanece.

Progresso humano deliberado

Capacidade técnica avança com direitos, aprendizagem, partilha e limites ambientais.

São cenários de análise, não previsões. O resultado depende de decisões, instituições e participação.

Fonte: elaboração editorial a partir do modelo e dos argumentos de Júnior José Boeri nesta obra. Síntese esquemática, sem escala quantitativa.

Epílogo — A tecnologia a serviço da vida

No fim desta jornada, a pergunta inicial continua de pé: progresso para quê?

Se a resposta for apenas produzir mais, consumir mais e acelerar mais, a tecnologia cumprirá a tarefa com competência. Máquinas não se cansam de metas. Algoritmos não sentem falta do tempo perdido. Sistemas podem otimizar qualquer objetivo que lhes oferecemos, inclusive objetivos pequenos demais para a grandeza humana.

Mas podemos escolher outra resposta.

Podemos dizer que progresso é uma criança ter acesso a uma boa educação sem perder o direito de brincar, conviver e imaginar. É um trabalhador usar a automação para escapar do perigo e da repetição, não para viver sob vigilância permanente. É uma pessoa idosa acessar um serviço digital sem ser abandonada quando precisa de ajuda. É uma comunidade distante receber saúde, conhecimento e mercado sem precisar abrir mão de sua identidade. É um território rico em energia e minerais participar do valor, da ciência e do futuro que ajuda a construir.

Podemos dizer que progresso é devolver tempo.

Durante séculos, a humanidade criou ferramentas para vencer limites físicos. Hoje precisamos usar parte dessa capacidade para vencer limites que nós mesmos produzimos: desigualdade, excesso, desinformação, solidão, degradação e concentração de poder. A próxima grande inovação talvez não seja uma máquina específica. Talvez seja a forma de organizar ganhos tecnológicos em benefício comum.

Isso exige governos capazes de planejar além do mandato, empresas capazes de medir resultados além do trimestre e cidadãos capazes de defender liberdade sem rejeitar responsabilidade. Exige ciência aberta ao debate, política apoiada em evidências e instituições que protejam direitos mesmo quando a novidade parece irresistível.

Não será simples. Toda mudança distribui ganhos e perdas. Toda regra pode corrigir um abuso e criar uma barreira. Toda previsão carrega incerteza. O caminho responsável não elimina conflito; torna o conflito visível, informado e negociável.

Escrevo a partir de um lugar em que o futuro e o essencial convivem todos os dias. Na Amazônia, tecnologia de ponta pode cruzar rios ao lado de comunidades ainda esperando serviços básicos. Minérios que alimentam a economia global saem de territórios que precisam transformar riqueza em oportunidade duradoura. A floresta guarda soluções e limites que o mundo começa a compreender com atraso. Aqui, talvez mais do que em qualquer lugar, fica claro que avanço técnico e desenvolvimento humano não são a mesma coisa.

Podem, contudo, caminhar juntos.

O retorno ao essencial não pede que desliguemos o mundo. Pede que voltemos a ligá-lo às finalidades certas. Conhecimento precisa produzir sabedoria. Conexão precisa produzir vínculo. Eficiência precisa produzir tempo. Riqueza precisa produzir dignidade. Tecnologia precisa produzir liberdade compatível com responsabilidade.

Voltemos ao telefone que abriu estas páginas. Amanhã ele poderá traduzir melhor, antecipar necessidades, organizar tarefas e oferecer respostas ainda mais sofisticadas. Talvez seja capaz de reconhecer nossa voz, nossos hábitos e até nossos sinais de cansaço. Nada disso responderá à pergunta que permanece exclusivamente nossa: quando devemos colocá-lo de lado para ouvir uma pessoa, observar o lugar em que vivemos ou tomar uma decisão sem terceirizar o próprio julgamento?

Uma sociedade madura não mede seu avanço pela quantidade de horas em que permanece conectada, mas pela qualidade das escolhas que a conexão torna possível. Não mede inteligência apenas pela capacidade de prever comportamentos, mas pela prudência de não explorar toda vulnerabilidade descoberta. Não mede riqueza apenas pelo que retira do território, mas pelo conhecimento, pelas oportunidades e pela qualidade de vida que deixa nele.

Esse é o sentido do ciclo. Cada geração recebe ferramentas que não criou, instituições construídas por quem veio antes e consequências que ainda não escolheu. Sua responsabilidade é entregar à geração seguinte mais capacidade e menos dependência, mais conhecimento e menos dano acumulado. O futuro não precisa ser perfeito para ser melhor. Precisa ser governável, corrigível e compartilhado.

O futuro não será decidido por uma única invenção, empresa, eleição ou geração. Será construído em milhões de escolhas sobre o que aceitamos, o que regulamos, o que financiamos, o que ensinamos e o que nos recusamos a perder.

Não precisamos temer a inteligência das máquinas. Precisamos elevar a inteligência de nossas escolhas.

O ciclo continua. Que, desta vez, não esperemos o excesso para aprender o valor do equilíbrio.

PARA PENSAR

Não precisamos temer a inteligência das máquinas. Precisamos elevar a inteligência de nossas escolhas.

Referências

ABDI (2025). *Empresários do RJ lideram produtividade no Brasil Mais Produtivo.* 3 dez.

Acemoglu, D.; Johnson, S. (2023). *Power and progress.* PublicAffairs.

AIE (2025a). *Energy and AI.* IEA.

AIE (2025b). *Global Critical Minerals Outlook 2025.* IEA.

Alaska. Department of Revenue (s.d.). *Permanent Fund Dividend Division: About us.*

Anatel (2023). *Gired aprova a conclusão do cabeamento de fibra óptica na Infovia 01.* 7 mar.

ANPD (2026a). *Institucional.*

ANPD (2026b). *Publicados primeiros resultados do Sandbox Regulatório em Inteligência Artificial.* 2 jul.

Banco Mundial (2016). *World development report 2016: digital dividends.*

Becker, J. et al. (2025). *Measuring the Impact of Early-2025 AI on Experienced Open-Source Developer Productivity.* METR.

Bengio, Y. et al. (2026). *International AI Safety Report 2026.* DSIT.

Brasil (2004). *Lei nº 10.835/2004.* Renda básica de cidadania.

Brasil (2014). *Lei nº 12.965/2014.* Marco Civil da Internet.

Brasil (2018). *Lei nº 13.709/2018.* Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.

Brasil (2021). *Lei nº 14.129/2021.* Governo Digital e eficiência pública.

Brasil (2023). *Lei nº 14.601/2023.* Programa Bolsa Família.

Brasil (2024). *Decreto nº 12.198/2024.* Estratégia Federal de Governo Digital e Infraestrutura Nacional de Dados.

Brasil (2026). *Lei nº 15.352/2026.* Alteração da LGPD e transformação da ANPD em agência reguladora.

Brynjolfsson, E.; Chandar, B.; Chen, R. (2026). *Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence.* Stanford Digital Economy Lab. Revisão: 12 ago.

Brynjolfsson, E.; Li, D.; Raymond, L. R. (2025). *Generative AI at Work.* Quarterly Journal of Economics, 140(2), 889–942. DOI: 10.1093/qje/qjae044.

Câmara dos Deputados (2026). *Projeto de Lei nº 2.338/2023.* Ficha de tramitação.

CEPAL; Ipea (2018). *Avaliação de desempenho do Brasil Mais Produtivo.*

CGI.br (2025). *TIC Domicílios 2025: principais resultados.* NIC.br.

CNJ (2025). *Resolução nº 615/2025.* IA no Judiciário. Texto compilado, alterado pela Resolução nº 674/2026.

Dell'Acqua, F. et al. (2026). *Navigating the Jagged Technological Frontier.* Organization Science, 37(2), 403–423. DOI: 10.1287/orsc.2025.21838.

Estados Unidos. Surgeon General (2023). *Social media and youth mental health.* Department of Health and Human Services.

Finlândia. Ministry of Social Affairs and Health; Kela (2020). *Results of Finland's basic income experiment.* 6 maio.

Fórum Econômico Mundial (2025). *The Future of Jobs Report 2025.*

FTC (2019). *Opinion and order against Cambridge Analytica.* Comunicado sobre coleta de dados do Facebook, 6 dez.

Gmyrek, P. et al. (2025). *Generative AI and Jobs: a refined global index of occupational exposure.* OIT, Working Paper 140.

Gmyrek, P.; Winkler, H.; Garganta, S. (2024). *Buffer or bottleneck? Employment exposure to generative AI and the digital divide in Latin America.* OIT/Banco Mundial, Working Paper 121.

Ibama (2025). *Ibama aplica R$ 4,25 milhões em multas por desmatamento na Calha Norte (PA).* 24 nov.

IBGE (2018). *Projeção da População 2018: número de habitantes do país deve parar de crescer em 2047.* 25 jul.

IBGE (2023). *Censo Demográfico 2022: população por idade e sexo.*

IBGE (2024a). *Projeções da população: Brasil e unidades da Federação.*

IBGE (2024b). *Projeções e estimativas de população: você sabe o que são?.* 30 set.

IBGE (2025). *Pesquisa de Inovação Semestral 2024.* Indicadores de tecnologias digitais, teletrabalho e cibersegurança.

IBGE (2026a). *Internet chega a 95% dos domicílios do país em 2025.* 2 jul.

IBGE (2026b). *PNAD Contínua: desocupação de 5,6% e subutilização de 14,5% em 2025.* 30 jan.

IBGE (2026c). *PNAD Contínua Trimestral: desocupação recua em seis das 27 UFs no 4º trimestre de 2025.* Atualização: 27 mar.

IBGE (2026d). *Proporção de usuários da internet no país ultrapassou 90% da população de 10 anos ou mais, em 2025.* 2 jul.

Inpe (2021). *DETER.* 30 dez.

Inpe (2021). *História: monitoramento da Amazônia por satélites.*

Inpe (2026). *Brasil alcança menores taxas de desmatamento da série histórica na Amazônia e no Cerrado.* Atualização: 20 out.

IPCC (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change.* Cambridge University Press.

IPCC (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report.* DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Izycki, L. G. (2024). *Análise exploratória sobre o Programa Brasil Mais.* Dissertação de mestrado, Ipea.

Jones, D.; Marinescu, I. (2022). *The labor market impacts of universal and permanent cash transfers: evidence from the Alaska Permanent Fund.* American Economic Journal: Economic Policy, 14(2), 315–340. DOI: 10.1257/pol.20190299.

MCTI (2025). *IA para o bem de todos: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024–2028.*

Ministério das Comunicações (2023). *Governo Federal inaugura Infovia 01 em Santarém (PA).* 7 ago.

Ministério das Comunicações (2026). *Norte Conectado já leva internet de alta capacidade a 40 municípios da Amazônia e pode beneficiar 5,8 milhões de pessoas.* Set.

Nações Unidas (2024a). *Global Digital Compact.*

Nações Unidas (2024b). *UN E-Government Survey 2024: accelerating digital transformation for sustainable development.*

Nações Unidas (2024c). *World Population Prospects 2024: summary of results.* Population Division.

NIST (2024). *Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile.* AI 600-1. DOI: 10.6028/NIST.AI.600-1.

OCDE (2019). *Going digital: shaping policies, improving lives.* DOI: 10.1787/9789264312012-en.

OCDE (2022). *Dark commercial patterns.* Digital Economy Papers 336. DOI: 10.1787/44f5e846-en.

OCDE (2024a). *Framework for Anticipatory Governance of Emerging Technologies.*

OCDE (2024b). *OECD AI Principles.*

OCDE (2024c). *OECD Digital Economy Outlook 2024.* V. 1: Embracing the technology frontier. DOI: 10.1787/a1689dc5-en.

OCDE (2024d). *Reviving broadly shared productivity growth in Spain.*

OCDE (2026). *Digital Government Outlook 2026: Brazil.*

OCDE (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education.* DOI: 10.1787/062a7394-en.

OIT (2018). *Universal basic income proposals in light of ILO standards: key issues and global costing.* Social Security Working Paper 62.

OIT (2024). *World Social Protection Report 2024–26: universal social protection for climate action and a just transition.*

OMS (2024). *A focus on adolescent social media use and gaming in Europe, central Asia and Canada.* Relatório HBSC 2021/2022, v. 6.

OMS (2025). *From loneliness to social connection: charting a path to healthier societies.*

OMS; OIT (2021). *Long working hours increasing deaths from heart disease and stroke.* 17 maio.

Perez, C. (2002). *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages.* Edward Elgar.

PNUMA (2025). *Emissions Gap Report 2025.*

Stanford HAI (2026). *Artificial Intelligence Index Report 2026.*

UIT (2025a). *Global Connectivity Report 2025.*

UIT (2025b). *Measuring digital development: Facts and Figures 2025.*

UIT; UNITAR (2024). *The Global E-waste Monitor 2024.*

UNCTAD (2021). *Digital Economy Report 2021: cross-border data flows and development.*

Unesco (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.*

Unesco (2023). *Guidelines for the governance of digital platforms.* Liberdade de expressão e acesso à informação.

União Europeia (2016). *Regulamento (UE) 2016/679.* Proteção de dados pessoais (RGPD).

União Europeia (2022). *Regulamento (UE) 2022/2065.* Serviços digitais.

União Europeia (2024). *Regulamento (UE) 2024/1689.* Inteligência artificial.

Sobre o autor

Júnior José Boeri é administrador e empresário. Atua como diretor do Grupo Atacadão Macre, organização que lidera desde 2008 no estado do Pará. É graduado em Administração pela Faculdade de Colíder (UNIFAMA/FACIDER) e técnico agrícola pela Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá.

Estudioso de gestão, política, geopolítica, desenvolvimento regional e tendências tecnológicas, dedica-se a compreender como inovação, economia e decisões públicas afetam a vida cotidiana. Em *O ciclo da humanidade*, alia essa visão prática a uma reflexão humanista sobre automação, trabalho, território, sustentabilidade e o futuro das relações sociais.

Sobre esta edição

O ciclo da humanidade
O digital, a automação e o retorno ao essencial
Júnior José Boeri

Edição digital ilustrada, preparada para leitura no site do autor. Reúne as quatro partes, os treze capítulos, a introdução, o epílogo, as referências resumidas e a apresentação do autor.

O texto corrido e as referências utilizam Open Sans em tamanho 10, com alinhamento justificado, preto intenso e entrelinhas mais abertas. Títulos em negrito e subtítulos em seminegrito organizam a leitura. A capa e a contracapa preservam a arte original azul e laranja.

As treze ilustrações temáticas e os nove diagramas acompanham os argumentos do livro. O sumário é clicável e os marcadores do PDF dão acesso direto às seções. O atalho no rodapé permite voltar ao sumário.

As páginas em branco destinadas à impressão foram retiradas. A numeração acompanha a sequência deste arquivo digital. As 80 referências permanecem em formato resumido.

Parauapebas, Pará, novembro de 2026.

juniordomacre.com.br

PROGRESSO PARA QUÊ?

Vivemos cercados por tecnologias que economizam segundos e ocupam horas. Automatizamos processos, aproximamos distâncias e ampliamos capacidades. Mas progresso não é tudo o que se torna possível: é o que melhora a vida.

Neste livro, Júnior José Boeri apresenta o Ciclo da Humanidade, um modelo em oito movimentos para compreender como cada inovação nasce, encanta, expande poder, revela custos e exige correção.

Com exemplos do trabalho, da inteligência artificial, da renda, do governo digital e da Amazônia, a obra faz a pergunta que a tecnologia costuma evitar: quem recebe os ganhos, quem assume os riscos e para que futuro estamos avançando?

Não se trata de retornar ao passado. Trata-se de escolher o que deve permanecer no centro: tempo, dignidade, vínculo e liberdade.

LEIA E COMPARTILHE

Acesse a página do livro no site do autor.

juniordomacre.com.br