

Da argila ao algoritmo

Para onde vai o poder quando a tecnologia elimina uma escassez.

Escrita, manuscrito, imprensa e inteligência artificial como regimes de mediação cognitiva. Reconstruímos seis regimes, do escriba mesopotâmico à IA generativa, agrupados em quatro atos históricos, com uma grade comparativa de seis perguntas — e mostramos que nenhuma dessas tecnologias eliminou a assimetria de poder: cada uma a reorganizou, criando um novo ponto de concentração.

Alexandrine Bami — Cofundadora & CEO, Lingopass · ENS Paris-Saclay · MSc em Ciências Políticas (Sciences Po Paris)

Data · Setembro de 2026

Linha editorial · Capital humano, tecnologias cognitivas, economia da linguagem

Status · Working paper. Comentários e críticas são bem-vindos: research@lingopass.com.br

Citação sugerida · Bami, A. (2026). *Da argila ao algoritmo — para onde vai o poder quando a tecnologia elimina uma escassez* (Lingopass Research Working Paper Nº 002). Lingopass.

Sumário

Principais conclusões.....	3
Sobre este working paper.....	4
PARTE I — Contexto, objeto e método.....	6
A tensão que abre o problema.....	6
Método e critérios de evidência.....	8
PARTE II — Os seis regimes.....	10
Primeiro ato: escrever para tornar a sociedade administrável.....	10
Segundo ato: copiar, padronizar, escalar.....	11
Terceiro ato: a imprensa e a fabricação social da confiança.....	12
Quarto ato: a IA como regime de mediação.....	13
Síntese comparativa.....	15
PARTE III — Implicações e lógica de mudança organizacional.....	17
Discussão: micro, meso e macro.....	17
Lógica de mudança organizacional, ressalvas e limites.....	19
Conclusão — Da tablilha ao datacenter.....	21
Sobre a autora.....	21
Referências · Apêndices A–C.....	22

Principais conclusões

Para quem tem cinco minutos: as quatro conclusões centrais e as três recomendações que delas decorrem.

A escassez relevante raramente desaparece: ela tende a se deslocar. A escrita dissolveu a dependência da memória e criou a do letramento; a imprensa dissolveu o custo da cópia e criou a do capital e do privilégio. O gargalo cai num ponto e reaparece no seguinte — o que não impede que, em cada regime, alguma escassez específica seja de fato superada de forma duradoura.

A confiabilidade é construção institucional, não propriedade da técnica. O livro impresso tornou-se confiável por oficinas reputadas, correção, privilégios e comunidades de leitores — não pela prensa. A fluência de uma resposta de IA não garante mais do que a regularidade tipográfica garantia.

Difusão do uso e concentração da infraestrutura são o mesmo cenário. Em levantamento do AI Index 2026 junto a populações conectadas, cerca de 53% dos respondentes relataram uso de IA generativa após três anos de difusão — ritmo raramente visto em tecnologias anteriores; ao mesmo tempo, mais de 90% dos modelos notáveis de 2025 vieram da indústria, e um único fornecedor concentrava mais de 60% da capacidade de computação para IA na métrica adotada pelo relatório (AI Index, 2026).

Para uma parcela crescente da produção, a escassez migrou da produção para a validação. Com o custo marginal de produzir um rascunho caindo de forma radical para o usuário final — não para o sistema que o sustenta —, o que passa a ser raro nessa parcela é ter domínio, letramento crítico e mandato para dizer que um resultado é correto e defensável. Pesquisa original, dados proprietários e capacidade de execução seguem tão escassos quanto antes — a tese é sobre onde o gargalo se move, não sobre o desaparecimento de outros gargalos.

Tese — A IA não é uma ruptura absoluta na história das relações entre saber e poder — é uma ruptura situada, mas real: introduz discontinuidades próprias de escala, velocidade, personalização e concentração infraestrutural que os regimes anteriores não tinham. O que ela muda politicamente não é o fato de escrever — sociedades escrevem há cinco milênios —, mas o fato de que, para uma parcela crescente da produção textual de primeira versão, ao cair o custo marginal do rascunho para quem o pede, a escassez se desloca da produção do enunciado para a validação dele: quem tem competência, mandato e responsabilidade para dizer que um resultado é correto, aplicável e defensável.

Recomendações — (1) Redesenhe capacitação em torno de verificação, não apenas de fluência de uso: treinar prompt é necessário para a adoção básica, mas insuficiente para os pontos de maior risco e valor — validação, responsabilidade e rastreabilidade. (2) Antes de qualquer meta de produtividade com IA, institua responsabilidade nomeada, verificação proporcional ao risco, rastreabilidade e contestação. (3) Para país e setor público, construa capacidade própria nas camadas disputáveis — dados setoriais, avaliação independente e competência de validar.

Sobre este working paper

Em uma frase — Reconstruímos seis regimes de mediação cognitiva, da escrita administrativa mesopotâmica à IA generativa, agrupados em quatro atos históricos, e perguntamos para onde foi o poder cada vez que uma tecnologia tornou barata uma competência antes rara.

Método — Revisão de literatura e síntese conceitual, sem base quantitativa própria: uma grade de seis perguntas aplicada de forma idêntica a cada regime, com fontes primárias de instituições de referência, historiografia estabelecida e literatura revisada por pares sobre economia política da IA. Método na Seção 2; verificação de fontes no Apêndice B.

Para quem — Leitores de gestão, governança e política pública que decidem sobre adoção de IA — não historiadores. As Partes I e II reconstroem o argumento histórico; quem tiver pressa pode ir direto à Parte III, onde estão as implicações para indivíduos, organizações e países. O aparato — grade comparativa, referências e nota de verificação de fontes — fica nos apêndices, para quem quiser auditar.

Ressalva metodológica — Analogia histórica não é evidência causal. Os seis regimes comparados diferem em escala, velocidade e natureza técnica; a grade organiza a comparação, não prediz resultados. Os indicadores de concentração de IA usados são de 2025–2026 e descrevem um setor em movimento rápido — devem ser lidos como fotografia datada, não como tendência consolidada.

Três ideias bastam para acompanhar tudo

Regime de mediação cognitiva — a técnica de produzir e circular enunciados, mais as instituições que a operam, mais as dependências que daí resultam. A unidade de análise não é a invenção isolada.

Deslocamento da escassez — tecnologias cognitivas tendem a dissolver alguns gargalos e a instituir ou tornar visíveis outros. Quem controla o novo gargalo herda boa parte do poder que o antigo sustentava.

Validação — o ato de dizer que um resultado é correto, aplicável e defensável, e responder por isso. É a competência que este paper argumenta ter se tornado escassa.

Resumo executivo

Este paper trata de uma pergunta antiga com material novo: quando uma tecnologia torna barata uma competência antes rara, para onde vai o poder que essa raridade sustentava? A resposta convencional é que o poder se dilui; o argumento aqui é mais preciso — a ampliação do acesso não elimina as assimetrias de poder, ela as reorganiza e cria novos pontos de concentração. A escrita dissolveu a dependência da memória e criou a do letramento; a imprensa dissolveu o custo marginal da cópia e criou a dependência do capital, da oficina e do privilégio de impressão — e a tese clássica de que a imprensa gerou por si só fixidez e exatidão foi refutada por trabalhos posteriores: o livro impresso tornou-se confiável por oficinas reputadas, correção, privilégios e comunidades de leitores, não pela máquina. Na IA

generativa, difusão do uso e concentração da infraestrutura convivem: em levantamento do AI Index 2026 junto a populações conectadas, a adoção declarada alcançou cerca de 53% em três anos — ritmo superior ao reportado historicamente para o computador pessoal ou a internet, com as ressalvas de escopo e metodologia que essa comparação exige —, enquanto mais de 90% dos modelos notáveis de 2025 vieram da indústria, um único fornecedor concentrava mais de 60% da capacidade de computação para IA na métrica do relatório, e a produção dos semicondutores mais avançados usados nesses sistemas permanece fortemente concentrada numa única fundição taiwanesa (AI Index, 2026). Com o custo marginal de produzir um rascunho caindo de forma radical para quem o pede — não para o sistema que o sustenta —, a escassez migra, para uma parcela crescente da produção, da produção do enunciado para a validação dele: quem tem domínio, letramento crítico e mandato para dizer que um resultado é correto, aplicável e defensável. Para organizações, o corolário é mensurável: ganhos de produtividade na geração de texto, código ou análise só se convertem em resultado quando existe, do outro lado, capacidade instalada de verificar — e onde essa capacidade não existe, a IA não elimina o intermediário, apenas transfere o risco para quem assina embaixo.

Abstract

From clay to algorithm: when a technology democratises a skill, where does power go? This working paper is a comparative conceptual review of six regimes of cognitive mediation — administrative writing, scribal states, monastic manuscript culture, the university/urban copying economy, print, and generative AI — assessed through a common six-question grid (who could use the technology; who could not; what investment access required; what new capability it granted; which incumbent intermediary lost ground; which new scarcity emerged). Three findings. (1) Scarcity is never abolished, only relocated: each regime dissolves one bottleneck and institutes another, upstream or downstream. (2) Reliability is institutionally produced rather than technically guaranteed, as the historiographical critique of print's alleged fixity established. (3) In the current regime, diffusion of use and concentration of infrastructure occur simultaneously: in an AI Index 2026 survey of connected populations, reported generative-AI adoption grew faster over three years than historically reported adoption of the PC or the internet, while over 90% of 2025's notable models came from industry, one supplier concentrated over 60% of AI compute on the report's metric, and production of the most advanced chips used in these systems remains heavily concentrated in a single Taiwanese foundry (AI Index, 2026). The paper argues that AI's political specificity lies not in an unprecedented break but in the industrialised, globally concentrated delegation of interpretation — and that, for a growing share of output, the scarce resource shifts from producing statements to validating them.

Keywords: história da escrita; economia política da IA; mediação cognitiva; infraestrutura; validação epistêmica; soberania cognitiva; governança de IA; capacitação corporativa.

PARTE I

Contexto, objeto e método

O debate público sobre IA discute efeitos visíveis dos sistemas, mas raramente formula a pergunta que os articula: quem controla os meios de transformar produção informacional em autoridade efetiva? Este é o argumento e o método usados para respondê-la.

A tensão que abre o problema

O debate público sobre inteligência artificial se organiza em torno de um conjunto relativamente estável de objetos: alucinações e confiabilidade factual, viés e discriminação, efeitos sobre o emprego, propriedade intelectual, vigilância, risco existencial, regulação e fraude escolar. São objetos legítimos e urgentes. Mas todos partilham uma característica: descrevem efeitos visíveis dos sistemas. Nenhum deles formula a pergunta que os articula — quem detém os meios materiais, institucionais e simbólicos de transformar uma produção informacional em autoridade efetiva.

Essa pergunta não é nova. Ela tem, no mínimo, cinco mil anos de material empírico. A escrita, o manuscrito e a imprensa foram, cada um a seu tempo, tecnologias que baratearam uma operação intelectual antes cara; e cada um deles foi acompanhado por um discurso de emancipação que a história posterior corrigiu apenas em parte. É esse arquivo que o presente paper mobiliza — não como analogia decorativa entre Gutenberg e os modelos de linguagem, mas como base comparativa para isolar o mecanismo político recorrente.

A tensão específica que motiva o texto pode ser enunciada assim: a mesma tecnologia que democratiza o uso de uma competência pode concentrar a propriedade da infraestrutura que a torna possível. Os dois movimentos não se anulam; coexistem. Reconhecer isso é a diferença entre uma leitura ingênua e uma leitura utilizável por quem decide.

O paper e o veículo. Este é o segundo título da série Lingopass Research, cuja função é submeter a debate público as questões de fundo que atravessam a aprendizagem e a mediação do conhecimento no eixo Brasil–Europa. O formato é o de working paper institucional: rigor de revisão, extensão de artigo, linguagem acessível a leitores de gestão e de política pública. A escolha do braço metodológico — revisão de literatura e síntese conceitual, sem base quantitativa própria — decorre do objeto: comparar regimes históricos exige fontes historiográficas, não modelagem estatística. Trata-se, portanto, de um ensaio conceitual de economia política e governança de IA, não de um paper histórico no sentido estrito — distinção que protege o argumento de uma cobrança historiográfica que ele não se propõe a satisfazer.

O objeto: regimes de mediação cognitiva. Chamo regime de mediação cognitiva ao conjunto formado por (i) uma técnica de produção, reprodução ou circulação de enunciados, (ii) as instituições que a operam e a legitimam, e (iii) a distribuição de dependências que dela resulta. A unidade de análise não é a invenção isolada — o estilete, a prensa, o transformador — mas o arranjo sociotécnico completo. É esse arranjo que decide quem depende de quem para inscrever, conservar, interpretar e impor um enunciado.

O paper examina seis regimes, agrupados em quatro atos históricos para fins narrativos na Parte II — a escrita administrativa e os Estados escribais formam o primeiro ato; o manuscrito monástico e a economia urbana e universitária da cópia, o segundo; a imprensa, o terceiro; a IA generativa, o quarto. A Tabela abaixo fixa a contagem uma única vez, para que o leitor não precise recompor a lista a partir da narrativa dos atos. A escolha cronológica privilegia o Ocidente latino a partir da Antiguidade Tardia — uma limitação explicitada na Seção 9.

Nº	Regime	Período	Unidade comparativa
1	Escrita administrativa	Mesopotâmia, antes de 3200 a.C.	Inscrição e contabilidade
2	Estados escribais	Egito faraônico e Mesopotâmia tardia	Burocracia, arquivo e hierarquia do letramento
3	Manuscrito monástico	Ocidente latino, séculos VI–XI	Reprodução, conservação e autoridade eclesiástica
4	Universidade e economia urbana da cópia	Séculos XII–XV	Certificação e paralelização da cópia
5	Imprensa	A partir de meados do século XV	Escala, circulação e fabricação de confiança
6	IA generativa	A partir de 2022	Produção, infraestrutura e validação

Taxonomia dos seis regimes examinados. A numeração aqui é a mesma da Tabela 1 (Seção 7); os “quatro atos” da Parte II são apenas o agrupamento narrativo dos capítulos, não uma contagem alternativa de regimes. A tabela identifica a escassez, o mediador e a dependência predominantes em cada regime; não pretende esgotar a diversidade institucional e regional de cada período.

Sobre a escrita. Goody (1986) deslocou a compreensão da escrita de meio de comunicação para técnica de classificação, listagem e recomposição do saber, com efeitos diretos sobre a organização da religião, do direito e da administração. A escrita não cria o Estado, mas amplia de modo decisivo a capacidade administrativa de estruturas políticas já complexas. Visicato (2000) documenta, a partir dos registros pré-sargônicos e sargônicos, que o poder escribal mesopotâmico é indissociável das instituições — palácio e templo — que empregam o escriba: o poder está na articulação entre prática de escrita, documento e estrutura que o utiliza, não na competência isolada.

Sobre o manuscrito. McKitterick (1989) desfez a imagem de um mundo carolíngio em que a escrita seria monopólio de uma elite clerical: o escrito integra o governo, o direito, a administração e transações

ordinárias, inclusive em setores laicos da sociedade franca. Clanchy (2013) documenta, para a Inglaterra de 1066 a 1307, a passagem progressiva de uma sociedade que prova pela memória e pelo testemunho para uma sociedade que prova pelo documento — transição de séculos, não de décadas.

Sobre a imprensa. Eisenstein (1979) atribuiu à cultura impressa três propriedades — difusão ampliada, padronização e fixidez — e as vinculou à Renascença, à Reforma e à revolução científica. Johns (1998) contestou o núcleo dessa tese: a confiabilidade do impresso não é propriedade automática da máquina, mas resultado histórico de práticas de oficina, reputação, normas profissionais e comunidades de leitores. Chartier (1987) completou o quadro pelo lado da recepção, mostrando que o sentido do impresso depende de usos e apropriações socialmente diferenciados, e que autoridades religiosas e estatais trataram a circulação do texto impresso como problema de governo.

Sobre a IA. A literatura recente de economia política converge em três pontos. Verdegem (2022) analisa a IA como tecnologia de propósito geral cuja dinâmica é marcada pela mercantilização de dados, pela extração e pela concentração de talento e de capacidade computacional. Luitse (2024) mostra que o poder infraestrutural das três grandes plataformas de nuvem opera por integração vertical, inovação complementar e abstração — esta última tornando a avaliação crítica e a regulação mais difíceis, porque esconde as camadas materiais sob interfaces simples. Muldoon, Valdivia e Badger (2026) mapeiam a cadeia de suprimento da IA em quatro esferas interconectadas e identificam opacidade e concentração como seus problemas políticos centrais. Cao e Cai (2026), com dados de patentes de 1976 a 2020, encontram tendência consistente de concentração das tecnologias de IA em instituições bem dotadas de recursos.

A lacuna que este paper endereça

Há uma literatura histórica robusta sobre escrita, manuscrito e imprensa; há uma literatura crescente sobre economia política da IA. As duas raramente se falam. A contribuição pretendida aqui é conceitual e comparativa: uma grade única, aplicável aos seis regimes, que permita distinguir o que na IA é genuinamente inédito do que é recorrência de um mecanismo antigo. A contribuição não é empírica — este texto não produz dados novos.

Método e critérios de evidência

O procedimento tem quatro etapas. Primeira: definição da grade comparativa — seis perguntas aplicadas de forma idêntica a cada regime (Apêndice A). Segunda: reconstrução de cada regime a partir de fontes primárias de instituições de referência (British Museum, Metropolitan Museum of Art) e de historiografia estabelecida (Goody, Visicato, Ganz, McKitterick, Clanchy, Eisenstein, Johns, Chartier). Terceira: caracterização do regime contemporâneo a partir de literatura acadêmica revisada por pares e

do relatório AI Index 2026, do Stanford HAI, usado como fonte de indicadores agregados. Quarta: confronto sistemático entre a tese defendida e as três objeções mais fortes (Seção 6).

Critérios de evidência adotados: toda afirmação não trivial recebe fonte identificada com autor, ano e veículo; toda fonte posterior a 2024 e toda estatística com função argumentativa foi verificada na web em agosto de 2026, confirmando-se existência, veículo, ano e o número exato; números que não puderam ser confirmados em fonte primária foram removidos, não estimados.

Ressalva sobre a natureza das evidências históricas. Estimativas de letramento em sociedades antigas são reconstruções indiretas, com margens amplas; contagens de manuscritos medievais medem sobrevivência, não produção. Essas cifras são usadas aqui como ordens de grandeza para sustentar comparações qualitativas, e nunca como base de inferência quantitativa.

PARTE II

Os seis regimes

Da contabilidade mesopotâmica à IA generativa: em cada regime, uma escassez cai e outra aparece — a matéria-prima da grade comparativa que fecha esta Parte.

Primeiro ato: escrever para tornar a sociedade administrável

As primeiras escritas conhecidas não nascem da literatura. Nascem da contabilidade. O cuneiforme, desenvolvido no território do atual Iraque antes de 3200 a.C., foi empregado inicialmente para controlar rações de pão e cerveja em cidades como Uruk, e permaneceu em uso por mais de três mil anos, até o século I d.C. (British Museum, 2021). O primeiro poder da escrita, portanto, não é o de ler poesia: é o de converter pessoas, bens e obrigações em dados administráveis.

A consequência política é imediata. Numa sociedade exclusivamente oral, a validade de um compromisso depende de memória, testemunhas, reputação e ritual. Com a escrita, uma autoridade deposita um traço, conserva-o, consulta-o meses depois e o opõe a alguém. A escrita é, nesse sentido, uma tecnologia de distância: permite que uma decisão sobreviva à presença física de quem a tomou e coordene atores separados no espaço e no tempo.

Quatro poderes distintos se constituem aí, e vale mantê-los separados porque reaparecerão em todos os regimes seguintes: o poder de inscrever (fazer um fato existir sob forma documental); o de conservar (acesso ao arquivo); o de interpretar (ler o precedente, a regra, a fórmula); e o de impor (converter a inscrição em obrigação prática). Quem escreve raramente detém os quatro. O escriba mesopotâmico é uma interface humana entre o mundo vivido e a máquina administrativa do Estado, mas trabalha para o palácio e para o templo: tem poder no sistema, não posse do sistema.

O Egito e a hierarquia interna do letramento. O caso egípcio acrescenta uma distinção que a discussão contemporânea sobre “acesso à tecnologia” costuma perder. Não existe “a escrita”: existem níveis de acesso ao sistema simbólico. Hieróglifos ocupam o registro monumental, sagrado e funerário; o hierático, cursivo, serve à administração e ao cotidiano; o demótico amplia depois os usos sociais. Nem todos os escribas dominavam os hieróglifos, tipicamente reservados a monumentos formais e religiosos: muitos aprendiam hierático e demótico, as escritas cursivas da administração diária (British Museum, 2022).

A assimetria de base é severa: cerca de 1% da população do Egito antigo era letrada, e quem não dominava o escrito empregava escribas para contratos, cartas e testamentos (British Museum, 2022). A cifra deve ser lida com prudência — é estimativa indireta, discutida na literatura desde Baines (1983) —,

mas a estrutura que ela indica é sólida: o acesso às formas complexas do escrito era estreito, e a dependência dos não letrados em relação ao mediador era cotidiana.

Dois traços do regime escribal egípcio merecem registro por seu paralelo contemporâneo. O primeiro: a escrita funciona como infraestrutura de mobilidade social — formar-se escriba é via de entrada no aparelho de Estado, e as estátuas de escriba, criadas inicialmente para príncipes da casa real e mantidas reservadas a altos funcionários, sinalizam pertencimento a um grupo letrado de elite; o letramento significava poder no Egito antigo (Metropolitan Museum of Art, s.d.). O segundo: os escribas produzem eles próprios o discurso que explica por que a sua competência os torna superiores. O caso mais explícito é o Ensino de Khety (c. 2000 a.C.), também conhecido como Sátira dos Ofícios, copiado por gerações de aprendizes: o texto ridiculariza todas as demais profissões em favor da escribal para convencer o filho do autor a tornar-se escriba (British Museum, 2022). Quem controla a mediação também escreve a justificativa da mediação. O paralelo contemporâneo não é literal, mas é instrutivo: grupos que ocupam posições de mediação frequentemente participam também da produção dos discursos que legitimam sua indispensabilidade.

Segundo ato: copiar, padronizar, escalar

O mosteiro e o poder de replicação. No Ocidente latino do alto medievo, o gargalo se desloca da alfabetização para a reprodução. Antes da imprensa, conservar um texto exige decidir continuamente copiá-lo: um texto que ninguém recopia desaparece. O que a instituição eclesiástica controla, portanto, não é apenas escrever — é possuir o exemplar-fonte, decidir copiá-lo, financiar o pergaminho, mobilizar o copista, guardar a cópia e autorizar (ou não) a consulta. Esse encadeamento ajuda a reconhecer, por analogia, dependências que reaparecem na era da nuvem: posse da infraestrutura, critérios de acesso, financiamento, operação, guarda e autorização.

Convém evitar duas caricaturas: a de que o Medievo era uniformemente analfabeto e a de que todo manuscrito saía de um scriptorium monástico. Ambas são falsas. Mas a vantagem estrutural das instituições eclesiásticas — redes, escolas, bibliotecas, tradição exegética e autoridade religiosa — é real e mensurável em seus efeitos.

Carlos Magno: padronizar o código gráfico como política de integração. A reforma carolíngia é o caso mais nítido de uso deliberadamente político de um padrão técnico. Os reinados de Carlos Magno e de Luís, o Piedoso, viram expansão notável da cópia de manuscritos e aumento constante da uniformidade na escolha das escritas: cerca de 500 manuscritos sobrevivem da Gália merovíngia copiados antes de c. 750, contra cerca de 7.000 copiados no império carolíngio entre c. 750 e 900 (Ganz, 1995). A minúscula carolina — mais redonda, regular e legível — não é um episódio de tipografia. É infraestrutura de coordenação imperial.

A pergunta relevante não é “por que a letra ficou mais bonita”, e sim: por que um império quer que seus textos sejam legíveis do mesmo modo em toda parte? Porque padronizar o código gráfico facilita padronizar a liturgia, a doutrina, o direito, a administração e a formação do clero. McKitterick (1989) mostra que o crescimento da documentação jurídica e administrativa carolíngia é qualitativo e quantitativo, e que o escrito se integra aos procedimentos legais. O império não governa apenas pela espada: governa pelo capitular, pela carta, pelo registro e pela escola.

Há aqui uma ironia histórica que vale registrar porque ilumina a fragilidade da memória técnica. No século XII a carolina evolui para formas góticas, angulosas e compactas, que permitem adensar texto na página por meio de abreviaturas e colunas — ganho de produtividade que eleva, e não reduz, a competência exigida do leitor. No século XV, humanistas italianos redescobrem manuscritos carolíngios contendo autores antigos e supõem tratar-se da escrita da Antiguidade romana. A partir desse equívoco produtivo criam a minúscula humanística, que os impressores italianos convertem nos caracteres romanos — a origem das nossas minúsculas. Um padrão imperial do século IX chega ao presente disfarçado de herança romana.

A cidade e a universidade: a disrupção antes da disrupção. Entre Carlos Magno e Gutenberg, o poder já havia começado a deixar os mosteiros. Do século XII em diante, crescimento urbano, comércio, escolas, universidades, notariado e chancelarias produzem uma explosão de demanda por escrita. Nas universidades surge o sistema da pecia: um exemplar autorizado é dividido em cadernos, vários copistas trabalham em paralelo, os cadernos circulam. Antes da prensa, portanto, já se havia inventado uma arquitetura de paralelização da cópia — e, com ela, um novo gargalo: o exemplar autorizado e a certificação universitária de quem podia comentá-lo.

A lição transferível é direta: uma disrupção técnica de grande porte quase sempre é precedida por transformações organizacionais que preparam sua adoção. Quem observa apenas a máquina chega tarde à explicação — e, em contextos empresariais, chega tarde também à decisão.

Terceiro ato: a imprensa e a fabricação social da confiança

A prensa de tipos móveis altera a economia da reprodução: custo fixo alto de composição, custo marginal baixo por exemplar adicional. O copista individual perde centralidade; ganham ou surgem o impressor, o compositor, o corretor, o livreiro, o financiador, a rede de distribuição e a autoridade que concede privilégios e licenças. A capacidade de escrever deixa de bastar para publicar; publicar não basta para distribuir; distribuir não basta para obter reconhecimento.

Eisenstein (1979) tem razão sobre a mudança de escala — difusão, padronização, acumulação. Mas a tese da fixidez precisa da correção de Johns (1998): a prensa produz exemplares semelhantes, não exemplares verdadeiros. O mundo impresso é também o mundo da contrafação, do erro de composição, da edição clandestina, da tradução deformada e da propaganda. O texto impresso tornou-se confiável

não porque era impresso, mas porque uma série de instituições e práticas o tornou confiável: oficinas com reputação, marcas editoriais, correção, privilégios, bibliotecas, resenhas, catálogos, citação.

Esse é, provavelmente, o achado mais diretamente transponível para o presente. A fluência de uma resposta gerada por IA não garante sua verdade nem sua legitimidade, exatamente como a regularidade tipográfica não garantia a exatidão do impresso. Confiança é produto de procedimento — verificação, auditoria, rastreabilidade, responsabilidade atribuída —, não de forma.

Vale ainda o alerta de Chartier (1987): a difusão ampliada não produz automaticamente liberdade. Ela produz, simultaneamente, novos públicos e novos aparelhos de vigilância do livro. Quanto mais um texto pode circular, mais os poderes constituídos buscam intervir nos circuitos de sua circulação — por licença, privilégio, censura ou monopólio. Imprimir não equivale, por si só, a democratizar.

Quarto ato: a IA como regime de mediação — e as objeções a essa leitura

A IA não é uma ruptura absoluta na história das relações entre saber e poder — é uma ruptura situada, mas real, com descontinuidades próprias de escala, velocidade, personalização e concentração infraestrutural que os regimes anteriores não tinham. Aplicada à IA, a grade produz um diagnóstico assimétrico. Do lado do uso, o levantamento sugere uma velocidade de difusão excepcional entre populações conectadas: no AI Index 2026, a adoção declarada de IA generativa alcançou cerca de 53% em três anos, ritmo superior ao reportado historicamente para o computador pessoal e a internet sob metodologias não idênticas — indicador cuja base populacional o relatório não desagrega, que mede uso declarado (não necessariamente regular) e que por isso deve ser lido como ordem de grandeza da velocidade de difusão em populações conectadas, não como censo de usuários no mundo. Do lado da infraestrutura, os indicadores apontam na direção oposta: mais de 90% dos modelos notáveis de 2025 foram produzidos pela indústria, e não por universidades ou governos; medida por fabricante de acelerador, mais de 60% da capacidade instalada de computação para IA vem de um único fornecedor, a Nvidia, com Google e Amazon — por meio de chips próprios, TPU e Trainium — respondendo por boa parte do restante; e a produção dos semicondutores mais avançados usados nesses sistemas permanece fortemente concentrada em uma fundição taiwanesa (AI Index, 2026). Convém não confundir as camadas: acelerador, nuvem e fundição são mercados distintos, e a concentração aqui descrita é a da camada de silício, não a da oferta de serviços em nuvem. O mesmo relatório registra que os sistemas mais capazes passaram a divulgar menos: código de treinamento, tamanho de dataset e duração de treino deixaram de ser reportados por vários laboratórios de fronteira.

>90%

>60%

~53%

dos modelos notáveis de 2025 vieram da indústria	da computação para IA em um único fornecedor	de adoção declarada em três anos, pop. conectada
--	--	--

Fonte: Stanford HAI, *AI Index Report 2026*. Verificado em 21/08/2026. Ver ressalvas de escopo e metodologia no Apêndice B.

Difusão do uso e concentração da propriedade, portanto, não são cenários alternativos: são o mesmo cenário. Quem usa um sistema de IA produz um documento em segundos, mas em geral não possui os dados de treinamento, os parâmetros, os servidores, as escolhas de segurança nem os mecanismos internos de classificação e filtragem. O poder do usuário é real e dependente — mais próximo do leitor que compra um livro impresso do que do soberano que controla o arquivo.

O deslocamento decisivo: da produção para a validação. O escriba tinha poder porque a produção simbólica era rara. O regime atual inverte a premissa: a produção simbólica torna-se superabundante. Se o argumento deste paper estiver correto, para uma parcela crescente da produção de primeira versão o poder deixa de residir apenas em produzir o enunciado e passa também por determinar a que enunciado se concede atenção, confiança e capacidade de ação.

Isso tem consequência concreta e verificável dentro das organizações. Um sistema que resume jurisprudência, recomenda um candidato, atribui score de risco, prioriza processos ou classifica alunos não produz apenas linguagem: distribui oportunidades, direitos, tempo e atenção. A pergunta política deixa de ser “quem pode gerar o texto” e passa a ser “sob que regra esse texto se torna decisão, e quem responde quando ele erra”.

Objeção 1: a IA é qualitativamente diferente, porque gera conteúdo, e não apenas o reproduz. Procede. A prensa reproduzia enunciados humanos; o modelo produz enunciados novos, personalizados e em escala. A tese aqui defendida não nega essa diferença técnica — apenas sustenta que ela não altera o mecanismo político de fundo, que é a concentração do poder em quem controla os meios de produzir, organizar, validar e distribuir o saber. Quem quiser afirmar mais do que isso precisa de evidência que ainda não existe.

Objeção 2: a imprensa acabou democratizando o saber; logo, a comparação autoriza otimismo. Procede em parte, e é o ponto em que a historiografia mais recente é menos favorável ao otimismo do que o senso comum. A imprensa ampliou o acesso a certos textos e criou públicos, mas também consolidou mercados, censuras, autoridades confessionais e Estados administrativos. O resultado histórico foi contraditório, e demorou séculos. Projeções de emancipação automática a partir do precedente da imprensa são, no mínimo, prematuras.

Objeção 3: a concentração atual é conjuntural e será corrigida por modelos abertos e por competição. É a objeção mais forte, e é parcialmente empírica. Existe hoje um ecossistema aberto ativo, e o AI Index 2026 registra casos de modelos muito menores alcançando desempenho comparável ao de sistemas de

fronteira por meio de curadoria e poda de dados — evidência de que a eficiência pode reduzir o prêmio da escala bruta. Em sentido contrário, Cao e Cai (2026) encontram, na série de patentes de 1976 a 2020, tendência de concentração crescente em instituições bem dotadas de recursos; e a concentração da fabricação dos semicondutores mais avançados numa única fundição taiwanesa tem, pelo menos na janela observada, caráter mais estrutural do que conjuntural. O saldo honesto: a concentração na camada de modelos é contestável e pode diminuir; a concentração nas camadas de silício, energia e nuvem tem inércia muito maior. Este paper aposta na segunda, e essa aposta é falsificável.

Síntese comparativa

A Tabela 1 aplica a grade aos seis regimes. Ela é o resultado principal do paper: lida na horizontal, mostra a estrutura recorrente; lida na vertical, mostra que nenhuma coluna jamais fica vazia — em particular a última.

Regime	Escassez dominante	Mediador central	Poder principal	Dependência criada
Escrita administrativa	Domínio dos signos; suporte	Escreba de templo/palácio	Inscrever, contar, tributar	De quem redige e interpreta
Estados escribais	Formação, rede, proximidade institucional	Burocracia escribal	Classificar, autenticar, arquivar	Do acesso ao aparelho de Estado
Manuscrito monástico	Reprodução: suporte, tempo, exemplar	Mosteiro, clero	Selecionar, copiar, conservar, interpretar	Das instituições do livro
Universidade e cidade	Exemplar autorizado; certificação	Estacionário, notário, mestre	Organizar, escalar, autenticar	Do grau, do cartório e da rede urbana
Imprensa	Capital, oficina, distribuição, privilégio	Impressor, editor, livreiro, censor	Reproduzir, difundir, padronizar, censurar	Do mercado e do aparelho de licença
IA generativa	Dados, computação, energia, modelos, nuvem	Laboratórios, provedores de nuvem, auditores	Gerar, classificar, prever, automatizar a interpretação	De infraestrutura concentrada e opaca

Tabela 1. Seis regimes de mediação cognitiva. Elaboração da autora a partir das fontes citadas na Parte II.



Figura 1. Cada regime dissolve uma escassez e institui outra. O poder tende a se reorganizar em torno de quem controla, regula ou consegue acessar de forma privilegiada a nova escassez.

PARTE III

Implicações e lógica de mudança organizacional

Se a escassez migrou para a validação, o que muda para indivíduos, organizações e países — e o que uma organização precisa desenhar antes de qualquer meta de produtividade com IA.

Discussão: micro, meso e macro

Micro — o indivíduo e a competência que passa a ser escassa. Se a produção de linguagem deixa de ser diferencial, o diferencial passa a ser a capacidade de verificar, contextualizar, atribuir, corrigir e assumir responsabilidade por um resultado. Essa competência tem três componentes distintos, frequentemente confundidos: conhecimento de domínio suficiente para detectar o erro plausível; letramento crítico sobre o funcionamento e os limites do sistema; e mandato organizacional para contestar o output.

A confusão entre os três é cara. Um profissional pode ter domínio e letramento e ainda assim não ter mandato — caso em que a verificação não acontece, por mais treinado que ele esteja. Em capacitação corporativa, isso significa que programas centrados apenas na habilidade de usar a ferramenta (prompting) resolvem apenas uma camada do problema; nos usos de maior consequência, a escassez decisiva está em validação e governança.

Esses três componentes não se confundem com as camadas em que a validação de fato acontece. Domínio sustenta as camadas factual e contextual; mandato é a camada decisória; letramento crítico não é uma camada — atravessa todas, e é justamente o que permite reconhecer qual delas um caso exige. A última coluna importa tanto quanto as outras: cada camada tem um modo próprio de falhar.

Camada	Pergunta-chave	Responsável típico	O que acontece se falha
Factual	A informação é verdadeira e atual?	Especialista de domínio	Informação errada com aparência de correta
Contextual	A resposta se aplica a este caso?	Dono do processo	Recomendação correta e inaplicável
Normativa	O uso é permitido, justo e proporcional?	Jurídico, compliance, DPO, comitê	Exposição regulatória e dano a terceiros
Técnica	O sistema é robusto, seguro e rastreável?	TI, segurança, dados, fornecedor	Não se reconstitui como a decisão se formou
Decisória	Quem responde pela consequência?	Gestor formalmente designado	O risco recai sobre quem assinou

Tabela 2. As cinco camadas de validação. Treinar “verificação” sem dizer qual camada produz o efeito mais raso possível.

Há também um paralelo linguístico direto, e ele é menos óbvio do que parece. A tradução automática reduziu o custo de produzir um texto em língua estrangeira, mas não reduziu — provavelmente aumentou — o valor de saber avaliar se o registro, o termo técnico e a implicação cultural estão corretos numa negociação, num edital ou numa auditoria. Como no caso do hierático e do hieroglífico, o acesso a um nível do sistema simbólico não confere acesso aos demais.

Meso — organizações, empresas e o setor público. Para empresas, a implicação prática é de desenho, não de discurso. Se o gargalo migrou para a validação, quatro elementos precisam existir antes de qualquer meta de produtividade com IA:

- **Responsabilidade nomeada.** Para cada uso que gera decisão, uma pessoa identificável responde pelo output — não a ferramenta, não “a área”. Sem isso, a IA não elimina o intermediário; transfere risco para quem assina.
- **Procedimento de verificação proporcional ao risco.** Nem tudo precisa de auditoria; decisões que distribuem direitos, dinheiro ou oportunidades precisam. A proporcionalidade evita tanto a paralisia quanto a negligência.
- **Rastreabilidade.** Registro de qual sistema, versão, insumo e revisor participaram de uma decisão relevante. É o equivalente contemporâneo da marca do impressor — e serve à mesma função: permitir atribuir responsabilidade depois.
- **Capacidade de contestação.** Quem é afetado precisa poder questionar. Em determinados usos — especialmente os que envolvem decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado e que afetem interesses de titulares — isso também dialoga diretamente com direitos e deveres previstos na LGPD (Lei nº 13.709/2018, art. 20), que assegura ao titular o direito de solicitar revisão dessas decisões. Vale a precisão: a redação original exigia revisão por pessoa natural, exigência suprimida por veto mantido em 2019 (Lei nº 13.853/2019). O direito garantido é o de pedir revisão — não o de obter revisão humana. Quem quiser humano no circuito precisa desenhá-lo, porque a lei não o impõe.

Para o setor público, a mesma lógica encontra um arcabouço mais denso. A Lei nº 14.133/2021 oferece instrumentos de planejamento, gestão de riscos, definição de critérios de aceitação e fiscalização que podem sustentar, conforme o objeto e o risco da contratação, a previsão de mecanismos de verificação e responsabilização para soluções de IA — cabe à administração decidir usá-los para especificar antecipadamente como a qualidade do output será verificada e por quem, e não apenas quais funcionalidades serão entregues; a lei abre o espaço, não o preenche automaticamente. Some-se a isso a aplicação da LGPD aos tratamentos realizados pelo poder público e, no plano internacional, a abordagem baseada em risco do Regulamento (UE) 2024/1689 (AI Act), que impõe obrigações crescentes conforme a criticidade do uso. Em todos esses casos, o ponto normativo é o mesmo que Johns identificou no século XVII: a confiabilidade precisa ser produzida institucionalmente, porque não vem embutida na técnica.

A aplicação concreta desses marcos depende do caso de uso, do papel de controlador ou operador, do ente contratante, da natureza dos dados envolvidos e da jurisdição aplicável; os marcos citados oferecem princípios e obrigações relevantes, mas não substituem análise jurídica específica.

Macro — soberania cognitiva. No plano macro, a categoria útil é a de soberania cognitiva: a capacidade coletiva de compreender, governar, contestar e eventualmente modificar as infraestruturas que condicionam a produção do saber socialmente legítimo. Ela não se confunde com acesso. Um país pode ter ampla adoção de IA e baixa autonomia para compreender, auditar, contestar ou alterar as infraestruturas das quais depende — do mesmo modo que uma população podia comprar livros sem participar das decisões sobre o que era impresso, licenciado ou proibido.

Para economias que são majoritariamente usuárias e minoritariamente produtoras de modelos — o caso do Brasil e da maior parte da América Latina —, a questão prática não é “ter IA”, e sim em quais camadas construir capacidade própria: dados setoriais proprietários, avaliação e auditoria independentes, competência de domínio para validar, e arranjos jurídicos que preservem contestabilidade. Competir na fabricação de semicondutores de fronteira não é uma alavanca realista de autonomia no curto prazo para essas economias; dados setoriais, avaliação independente, capacidade de domínio e governança são camadas mais disputáveis no horizonte imediato.

Lógica de mudança organizacional, ressalvas e limites

Lógica de mudança organizacional. Por analogia ao fenômeno macro-histórico descrito neste paper — não como avaliação de um programa específico do Lingopass, nem como plano formal de management da mudança — o encadeamento proposto é: (1) reconhecer que a escassez migrou da produção para a validação; (2) por consequência, redesenhar capacitação e governança em torno de verificação, domínio e responsabilidade, e não de fluência de uso; (3) tornar a validação um procedimento auditável, com rastreabilidade e contestação; (4) com isso, converter ganhos de produtividade em resultado defensável, em vez de risco transferido. Cada elo é falsificável: se organizações com forte capacidade de verificação não obtiverem melhor conversão de produtividade em resultado do que organizações sem ela, a lógica proposta está errada.

Ressalvas. Três. Primeira: analogia histórica não é evidência causal; os regimes comparados diferem em escala, velocidade e natureza técnica, e a grade serve para organizar a comparação, não para prever. Segunda: a periodização adotada privilegia o Ocidente latino, deixando fora tradições — chinesa, islâmica, indiana — em que a imprensa e a burocracia escrita seguiram trajetórias distintas, o que constitui limitação real do argumento. Terceira: os indicadores de concentração usados são de 2025–2026 e descrevem um setor em movimento rápido; devem ser tratados como fotografia datada, não como tendência consolidada.

Limitações. Este é um paper conceitual, sem dados primários. As estimativas históricas de letramento e as contagens de manuscritos são indiretas. A relação entre capacidade de validação e desempenho organizacional é aqui uma hipótese, não um resultado medido.

Pesquisa futura. Três direções mensuráveis: (i) medir, em bases corporativas, se a presença de procedimentos formais de verificação prediz conversão de produtividade em resultado; (ii) construir um índice de soberania cognitiva por país, decomposto por camada (dados, modelos, computação, avaliação, quadro jurídico); (iii) testar, em programas de capacitação, se treinar competência de validação produz efeito distinto de treinar competência de uso — desenho que a série Lingopass Research pretende explorar em edição futura com dados próprios.

Conclusão

Da tabililha ao datacenter

Da tabililha de argila ao datacenter, reaparece um padrão recorrente, ainda que não universal: a tecnologia dissolve uma escassez, um discurso de emancipação acompanha a dissolução, e o poder reaparece um pouco mais adiante na cadeia, junto de quem controla a escassez seguinte. O escriba deu lugar ao mosteiro, o mosteiro ao estacionário e ao notário, o notário ao impressor e ao censor, o impressor à plataforma e, agora, ao provedor de dados, de modelos e de computação.

A pergunta política da IA não é, portanto, se ela escreve bem. É sob quais regras, com qual rastreabilidade e sob responsabilidade de quem aquilo que ela escreve se torna verdadeiro, útil, legítimo ou obrigatório. Enunciada de outro modo: se a escrita tornou as sociedades administráveis e a imprensa tornou os públicos mobilizáveis, a IA as tornará mais capazes de deliberar — ou mais facilmente governáveis por sistemas de inferência cujas regras permanecerão concentradas em poucas mãos?

A resposta não está na técnica. Está nas instituições que decidirem, nos próximos anos, quem valida.

Sobre a autora

Alexandrine Bami é cofundadora e CEO do Lingopass, empresa de infraestrutura linguística presente em mais de trinta países, que atende grandes organizações privadas e o setor público. Formada pela ENS Paris-Saclay, é mestre em Ciências Políticas pela Sciences Po Paris. Francesa radicada no Brasil desde 2002, atua na articulação entre os ecossistemas de inovação europeu e latino-americano. Sua produção na série Lingopass Research trata de adoção de tecnologia, aprendizagem organizacional e mensuração de capacidade.

Declaração de conflito de interesse & rigor

A autora é cofundadora e CEO do Lingopass, empresa que comercializa capacitação apoiada em IA. O interesse comercial é declarado: a tese aqui defendida — de que a competência escassa passa a ser a de validar — favorece, em tese, quem vende capacitação. Por isso o texto não recomenda produto, apresenta explicitamente as objeções mais fortes à própria tese e sustenta cada afirmação não trivial em fonte primária verificada.

Sobre a série — Lingopass Research é a série de working papers do Lingopass dedicada a quantificar ativos do capital humano em mercados globais. Este é o Nº 002.

Aviso legal — Documento para fins de discussão e de prática profissional. Analogia histórica não constitui evidência causal.

Como citar

Brami, A. (2026). Da argila ao algoritmo — para onde vai o poder quando a tecnologia elimina uma escassez (Lingopass Research Working Paper N° 002). Lingopass.

Referências

- Baines, J. (1983). Literacy and ancient Egyptian society. *Man*, 18(3), 572–599.
- British Museum. (2021, 21 de janeiro). *How to write cuneiform*. <https://www.britishmuseum.org/blog/how-write-cuneiform>
- British Museum. (2022). *Hieroglyphs: Unlocking ancient Egypt — large print guide*. British Museum.
- Cao, L., & Cai, X. (2026). Decreasing disruption and increasing concentration of artificial intelligence. *Minds and Machines*, 36, 4. <https://doi.org/10.1007/s11023-025-09755-8>
- Chartier, R. (1987). *The cultural uses of print in early modern France*. Princeton University Press.
- Clanchy, M. T. (2013). *From memory to written record: England, 1066–1307* (3ª ed.). Wiley-Blackwell.
- Eisenstein, E. L. (1979). *The printing press as an agent of change: Communications and cultural transformations in early-modern Europe*. Cambridge University Press.
- Ganz, D. (1995). Book production in the Carolingian empire and the spread of Caroline minuscule. In R. McKitterick (Ed.), *The new Cambridge medieval history* (Vol. 2). Cambridge University Press.
- Goody, J. (1986). *The logic of writing and the organization of society*. Cambridge University Press.
- Johns, A. (1998). *The nature of the book: Print and knowledge in the making*. University of Chicago Press.
- Luitse, D. (2024). Platform power in AI: The evolution of cloud infrastructures in the political economy of artificial intelligence. *Internet Policy Review*, 13(2). <https://doi.org/10.14763/2024.2.1768>
- McKitterick, R. (1989). *The Carolingians and the written word*. Cambridge University Press.
- Metropolitan Museum of Art. (s.d.). *Haremhab as a scribe of the king*. Recuperado em 21 de agosto de 2026, de <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/544692>
- Muldoon, J., Valdivia, A., & Badger, A. (2026). The politics of artificial intelligence supply chains. *AI & Society*, 41(2), 1175–1187. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-02625-y>
- Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2026). *The 2026 AI Index report*. Stanford University. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2026-ai-index-report>
- Verdegem, P. (2022). Dismantling AI capitalism: The commons as an alternative to the power concentration of Big Tech. *AI & Society*, 39, 727–737. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01437-8>
- Visicato, G. (2000). *The power and the writing: The early scribes of Mesopotamia*. CDL Press.

Apêndice A — A grade de seis perguntas

Cada regime foi analisado a partir das mesmas seis perguntas. A grade é o instrumento comparativo do paper e pode ser reaplicada a qualquer tecnologia cognitiva futura.

#	Pergunta	O que ela revela
1	Quem podia usar a tecnologia?	Fronteira de acesso efetivo (não declarado)
2	Quem não podia?	Estrutura da dependência criada
3	Que investimento o acesso exigia?	Barreira de entrada real (capital, tempo, rede)
4	Que capacidade nova ela conferia?	Natureza do ganho (distância, escala, velocidade)
5	Qual intermediário antigo perdia poder?	Deslocamento observável de autoridade
6	Que nova escassez aparecia?	Localização do poder no regime seguinte

Apêndice B — Nota de verificação de fontes

Todas as fontes posteriores a 2024 e todas as estatísticas com função argumentativa foram verificadas na web em 21 de agosto de 2026, confirmando-se autoria, veículo, ano e valor exato. As ressalvas relevantes para a leitura resultantes desse processo constam abaixo:

- **Números não utilizados (1).** Indicadores de contagem de modelos notáveis por país divergem entre resumos secundários do AI Index 2026 e a página do próprio relatório. Como a divergência não pôde ser resolvida contra a fonte primária no momento da redação, esses números foram excluídos do paper — apenas os indicadores confirmados na página oficial do relatório foram mantidos.
- **Números não utilizados (2).** A cifra de crescimento da computação (cerca de 3,3 vezes ao ano desde 2022, equivalente a 17,1 milhões de H100) aparece em três resumos secundários do AI Index 2026, mas com enquadramentos incompatíveis: uns a atribuem à capacidade global de computação, outros ao compute de treinamento de modelos notáveis — grandezas distintas. Não confirmada na página oficial do relatório, foi excluída.
- **Base do indicador de adoção.** O relatório não desagrega a base populacional dos cerca de 53% de adoção declarada da IA generativa, nem distingue uso regular de uso esporádico. O número é usado aqui como ordem de grandeza da velocidade de difusão em populações conectadas, e não como medida de penetração por população específica.
- **Camadas do indicador de concentração.** A participação superior a 60% refere-se à capacidade instalada por fabricante de acelerador, não à participação no mercado de nuvem nem à capacidade de treinamento de um modelo específico. As três leituras circulam misturadas em resumos secundários.
- **Precisão jurídica.** O art. 20 da LGPD garante o direito de solicitar revisão de decisão automatizada; a exigência de que a revisão fosse feita por pessoa natural constava da redação original e foi suprimida por

veto mantido pelo Congresso em outubro de 2019 (Lei nº 13.853/2019). O texto do paper foi ajustado para não sugerir garantia legal de revisão humana.

Apêndice C — Matriz de implantação baseada em validação

A matriz traduz o argumento do paper em decisões de gestão. Ela é deliberadamente um instrumento de apêndice: o corpo do texto sustenta uma tese sobre deslocamento de poder, não um método proprietário de implantação. A etapa 7 existe porque o objeto muda sozinho — versões de modelo, arquitetura do fornecedor e o próprio caso de uso migram sem aviso de quem os contratou.

Etapa	Decisão de gestão	Evidência mínima	Critério de go/no-go
1. Mapear o caso de uso	O output informa, recomenda ou decide?	Inventário de processos e dados	Não automatizar antes de classificar o impacto
2. Nomear o responsável	Quem aprova e responde pelo resultado?	RACI formal	Sem accountable definido, não colocar em produção
3. Definir validação	O que será checado, por quem e com qual frequência?	Checklist e amostra de teste	Sem método de verificação, uso restrito a baixa criticidade
4. Garantir rastreabilidade	É possível reconstituir modelo, versão, input e revisão?	Logs e política de retenção	Sem log suficiente, não usar em decisões relevantes
5. Prever contestação	Quem pode questionar e qual é o fluxo de revisão?	Canal, SLA e responsável	Sem procedimento, não aplicar a direitos, oportunidades ou dinheiro
6. Medir resultado	A produtividade se converteu em qualidade, prazo ou redução de risco?	KPI antes/depois e incidentes	Escalar apenas se houver benefício líquido demonstrável
7. Revalidar	O que mudou desde a aprovação — versão, fornecedor, criticidade do uso?	Registro de versões e revisão periódica datada	Mudança de versão ou de criticidade reabre as etapas 1 a 5

Tabela 3. Da tese à decisão: o que precisa estar resolvido antes de escalar um uso de IA.