

A servidão tecnológica: entre o determinismo e o imperativo tecnológicos e a perda da imaginação existencial

28/11/2025

1- Introdução

Desde o domínio do fogo e das ferramentas líticas, a técnica foi vista como extensão das capacidades humanas, permitindo dominar ambientes e transformar condições de vida (Ellul, 1954). Com o tempo, o acúmulo de artefatos e sistemas técnicos consolidou a técnica como estrutura autônoma, condicionando não apenas os meios, mas também os fins humanos (Winner, 1977). A passagem do *homo faber* ao *homo technologicus* (Postman, 1993) ocorreu em meio a resistências, mas foi acompanhada por transformações sociais profundas, tornando a técnica vetor inevitável de progresso e reorganização da vida.

Na contemporaneidade, algoritmos influenciam desde o consumo até políticas públicas, dispositivos biométricos monitoram corpos e plataformas educacionais padronizam práticas pedagógicas (Silva; Gretschschkin, 2024). Esse cenário, intensificado pela Inteligência Artificial, exige reflexão crítica sobre a técnica como destino, questionando os limites entre instrumento e imperativo, liberdade e heteronomia, progresso e servidão.

Neste contexto, esse artigo examina a servidão tecnológica sob perspectiva filosófica, integrando determinismo tecnológico, imperativo técnico e perda da imaginação existencial. Com metodologia crítica fundamentada em Jacques Ellul, Langdon Winner, Hans Jonas e Andrew Feenberg, analisa-se como a técnica transita de ferramenta a destino, moldando desejos, práticas e estruturas de poder e apresenta, ao fim, uma síntese contextual com propostas de saídas para essa encruzilhada tecnológica.

[Clique aqui para ler o artigo completo](#)

*O conteúdo textual e as imagens utilizadas neste artigo são de inteira responsabilidade do autor. O Instituto de Engenharia não se responsabiliza pelas informações, opiniões ou materiais apresentados.

"A servidão tecnológica: entre o determinismo e o imperativo tecnológicos e a perda da imaginação existencial"



Autor: Ali Kamel Issmael Júnior

Mestre (CEFET-RJ) em Engenharia Elétrica, nas subáreas de Sistemas Eletrônicos Industriais e Inteligência Artificial, especialista em Análise do Ambiente Eletromagnético (ITA), bacharel (UERJ) em Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas Eletrônicos, e técnico (CEFET-RJ) em Eletrotécnica. Oficial Superior do Corpo de Engenheiros da Marinha do Brasil (MB), no posto de Capitão de Mar e Guerra (EN). Atualmente, é aluno do Curso de Política e Estratégia Marítimas (C-PEM) 2025, da Escola de Guerra Naval (EGN).

ÚLTIMAS



Palestra "Sistema para gestão de águas pluviais", em 2 de dezembro...

28/11/2025



Cerimônia em comemoração ao Dia do Engenheiro, em 9 de dezembro

28/11/2025



MATERIAL TÉCNICO – A inteligência artificial no agro

27/11/2025



MATERIAL TÉCNICO – Acessibilidade em condomínios residenciais – responsabilidade técnica na...

27/11/2025

[Continuar mais >](#)

ARTICULISTAS

Por Francisco Christovam – O transporte urbano e a COP 30

14/11/2025

Por José Eduardo Cavalcanti – Contribuição do Instituto de Engenharia na Consulta Pública sobre...

07/11/2025

Por José Eduardo Cavalcanti – Considerações acerca do acidente ocorrido, em maio de 2025...

10/05/2025

Por José Eduardo Cavalcanti – Livro "Manual de Tratamento de Efluentes Industriais" disponível para...

29/08/2025



Autor: Ali Kamel Issmael Júnior¹

E-mail: alikamel1974@gmail.com

Curriculum Lates:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4767733U8>

“A SERVIDÃO TECNOLÓGICA: ENTRE O DETERMINISMO E O IMPERATIVO TECNOLÓGICOS E A PERDA DA IMAGINAÇÃO EXISTENCIAL”

1- Introdução

Desde o domínio do fogo e das ferramentas líticas, a técnica foi vista como extensão das capacidades humanas, permitindo dominar ambientes e transformar condições de vida (Ellul, 1954). Com o tempo, o acúmulo de artefatos e sistemas técnicos consolidou a técnica como estrutura autônoma, condicionando não apenas os meios, mas também os fins humanos (Winner, 1977). A passagem do *homo faber* ao *homo technologicus* (Postman, 1993) ocorreu em meio a resistências, mas foi acompanhada por transformações sociais profundas, tornando a técnica vetor inevitável de progresso e reorganização da vida.

Na contemporaneidade, algoritmos influenciam desde o consumo até políticas públicas, dispositivos biométricos monitoram corpos e plataformas

¹ Mestre (CEFET-RJ) em Engenharia Elétrica nas subáreas de Sistemas Eletrônicos Industriais e Inteligência Artificial, especialista em Análise do Ambiente Eletromagnético (ITA), bacharel (UERJ) em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Eletrônicos, e técnico (CEFET-RJ) em Eletrotécnica. Oficial Superior do Corpo de Engenheiros da Marinha do Brasil (MB), no posto de Capitão de Mar e Guerra (EN), atualmente é aluno do Curso de Política e Estratégia Marítimas (C-PEM) 2025, da Escola de Guerra Naval (EGN).

educacionais padronizam práticas pedagógicas (Silva; Gretschischkin, 2024). Esse cenário, intensificado pela Inteligência Artificial, exige reflexão crítica sobre a técnica como destino, questionando os limites entre instrumento e imperativo, liberdade e heteronomia, progresso e servidão.

Neste contexto, esse artigo examina a servidão tecnológica sob perspectiva filosófica, integrando determinismo tecnológico, imperativo técnico e perda da imaginação existencial. Com metodologia crítica fundamentada em Jacques Ellul, Langdon Winner, Hans Jonas e Andrew Feenberg, analisa-se como a técnica transita de ferramenta a destino, moldando desejos, práticas e estruturas de poder e apresenta, ao fim, uma síntese contextual com propostas de saídas para essa encruzilhada tecnológica.

2. Determinismo Tecnológico – Autonomia e crítica

2.1 Raízes Teóricas

O determinismo tecnológico sustenta que a tecnologia, longe de ser apenas um conjunto de ferramentas neutras, exerce influência determinante sobre a estrutura social e os valores culturais (Winner, 1986). Essa visão rompe com a perspectiva instrumental, propondo que a técnica assume lógica própria, reorganizando instituições e comportamentos de forma autônoma.

Para Jacques Ellul (1954), a técnica não é apenas um conjunto de métodos isolados, mas um sistema integrado que se expande independentemente de valores éticos ou sociais, impondo a eficiência como critério supremo. Cada inovação cria condições para a próxima, gerando um processo de racionalização que escapa ao controle humano e molda a sociedade que a originou.

Langdon Winner (1977) complementa que os artefatos possuem política, podendo incorporar formas de poder e autoridade. Ele exemplifica com as pontes de Long Island, projetadas com altura limitada para restringir ônibus e dificultar o acesso de pessoas sem carro às praias, mostrando como escolhas técnicas cristalizam relações de poder no espaço urbano (Figura 1). Assim, sistemas técnicos não apenas moldam comportamentos, mas estruturam possibilidades de ação social, definindo quem pode fazer o quê e de que maneira.

Figura 1 – Limitação de altura das pontes de Nova York.



Fonte: CPT-Thunderpants (2024).

A crítica de Winner (1986) também revela que a tecnologia frequentemente encarna valores de seus projetistas, tornando-se, assim, vetor de poder silencioso que estrutura a sociedade segundo determinadas normas de produção, circulação e controle. Esse caráter político dos artefatos é particularmente visível em sistemas de larga escala, como redes elétricas, sistemas de transporte ou infraestruturas digitais, que condicionam as interações sociais e reforçam hierarquias previamente existentes ou criam novas assimetrias de poder, conforme os exemplos da Tabela 1.

Tabela 1 – Artefatos Tecnológicos e seu Caráter Político: Condicionamento Social e Hierarquias

Artefato Tecnológico	Função Política	Hierarquia Reforçada ou Criada	Nível de Condicionamento Social	Referência
Torniquetes e catracas	Controle de acesso a espaços	Quem tem ou não credenciais/meios de pagamento	Alto	Winner (1980)

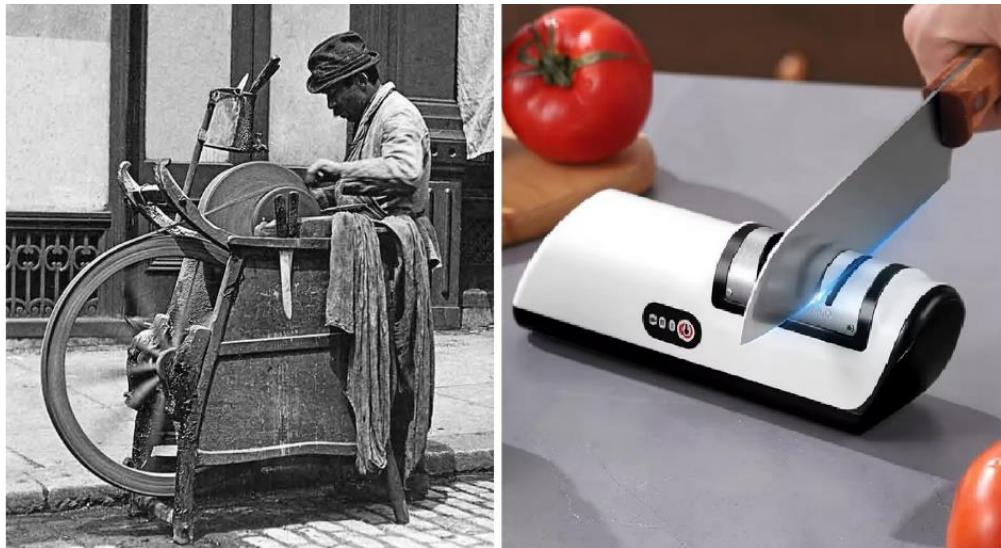
Artefato Tecnológico	Função Política	Hierarquia Reforçada ou Criada	Nível de Condicionamento Social	Referência
Sistemas de videomonitoramento (CCTV)	Vigilância e dissuasão de comportamentos	Poder de vigilância de poucos sobre muitos	Alto	Foucault (1987)
Plataformas de redes sociais	Modulação de visibilidade e engajamento	Influenciadores vs. usuários; empresas vs. usuários	Alto	Zuboff (2019)
Relógios de ponto biométricos/sensores	Controle de tempo e produtividade no trabalho	Chefia e supervisores vs. trabalhadores	Alto	Foucault (1987); Feenberg (2002)
Sistemas de crédito (scoring)	Definição de acesso ao consumo e crédito	Bancos/fintechs vs. consumidores	Alto	Zuboff (2019)
ATS (filtros de currículos)	Seleção automatizada de candidatos	Empresas vs. candidatos	Médio	Zuboff (2019)
Tecnologias de armas (inclusive drones)	Poder coercitivo e dissuasão	Estado/forças armadas e auxiliares vs. população ou agentes adversos	Alto	Gilli; Gilli (2015)
Semáforos inteligentes/câmeras	Regulação de fluxos urbanos	Automobilistas vs. pedestres; quem paga vs. quem não paga	Médio	Winner(1980)
Controle de acesso em condomínios	Segregação espacial por renda	Moradores vs. não moradores	Alto	Winner (1980); Latour (1991)
Sistemas	Definição de	Corporações de	Alto	Zuboff (2019);

Artefato Tecnológico	Função Política	Hierarquia Reforçada ou Criada	Nível de Condicionamento Social	Referência
operacionais de smartphones	interação e dependência tecnológica	tecnologia vs. usuários		Manovich (2001)
Infraestruturas de TI corporativas	Controle de acesso a dados e sistemas	TI/administração vs. colaboradores	Médio	Latour (1991)
IA de vigilância e reconhecimento facial	Rastreamento e controle de movimentações	Estado ou corporações vs. cidadãos	Alto	Zuboff (2019); Ellul(1954)
Apps de entrega (“ <i>delivery</i> ”) e transporte	Modulação de oferta e condições de trabalho	Plataformas vs. trabalhadores autônomos	Alto	Zuboff (2019)
Blockchain e Contratos inteligentes (“ <i>smart contracts</i> ”)	Automação de transações e contratos	Desenvolvedores/nodes majoritários vs. usuários	Médio	Feenberg (2002); Latour (1991)

Fonte: Elaborado pelo autor com apoio de OpenAI ChatGPT, com base em Ellul (1954), Winner (1980), Foucault (1987), Gilli e Gilli (2015), Latour (1991), Manovich (2001), Feenberg (2002), Zuboff (2019).

Além de Ellul e Winner, Hans Jonas (2006) destaca que a técnica modifica profundamente a relação do ser humano com a natureza e o futuro, impondo responsabilidades inéditas que a ética tradicional não abarca. O caráter irreversível de muitas inovações e seus impactos em gerações futuras ampliam o poder humano e, ao mesmo tempo, a servidão à técnica, pois cada inovação cria novas dependências estruturais. A Figura 2 ilustra esse impacto com o exemplo do antigo afiador de facas das ruas do subúrbio do Rio de Janeiro, hoje quase inexistente devido ao automatismo tecnológico.

Figura 2 – O antigo afiador de facas versus o amolador de facas automático.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em RIO ANTIGO MEMÓRIAS (2017) e Aliexpress (2025).

Assim, as raízes teóricas do determinismo tecnológico demonstram que a técnica se apresenta como fator estruturante das sociedades contemporâneas, transformando-se em matriz de poder, condicionando práticas e valores, e colocando em questão a capacidade de autodeterminação humana em um mundo cada vez mais mediado pela lógica técnica. Essa discussão fornece a base para compreender como o determinismo tecnológico, longe de ser uma hipótese abstrata, se manifesta concretamente nas escolhas cotidianas, nos sistemas de infraestrutura e nas relações de poder que atravessam a vida social.

2.2 Momentum Sociotécnico

O momentum sociotécnico, proposto por Thomas Hughes, descreve a fase em que sistemas técnicos amadurecem, ganhando inércia própria e dificultando mudanças em sua trajetória (Webster, 2017). No início, tecnologias são mais flexíveis, mas, ao se consolidarem, passam a estruturar práticas, leis e comportamentos, criando resistências a rupturas. Um exemplo é o sistema elétrico, que, ao ser implantado, estabelece padrões de consumo e dependências que tornam inviável sua substituição sem custos sociais significativos (Feenberg, 2002). Esse momentum é sociotécnico, envolvendo legislações, hábitos e investimentos públicos e privados que sustentam o sistema existente.

Nas tecnologias digitais, manifesta-se em redes e protocolos, como a Internet e padrões de conectividade, dos quais indivíduos e instituições passam a depender, criando vulnerabilidades e concentrando poder em poucas corporações, limitando alternativas fora das lógicas de controle e vigilância, mesmo havendo inovações possíveis (Winner, 1986). Assim, o momentum sociotécnico reforça o determinismo tecnológico, ao dificultar a reversão de escolhas técnicas e estabelecer padrões que moldam futuros e condicionam decisões políticas, transformando a técnica em estruturante da condição social.

2.3 Caso Brasileiro: Eletrificação Rural

No Brasil, o processo de eletrificação rural, intensificado a partir da década de 1970, constitui um exemplo concreto do determinismo e do momentum sociotécnico em ação. A expansão de redes elétricas para áreas rurais foi inicialmente concebida como instrumento de desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida, sendo justificada como vetor de integração nacional e modernização do campo.

Contudo, a introdução da eletricidade não apenas forneceu energia, mas modificou hábitos de trabalho, ampliou o consumo de bens duráveis, transformou práticas agrícolas e afetou estruturas familiares, evidenciando como uma tecnologia pode reorganizar de forma estrutural a vida cotidiana (Cupani, 2018). A televisão, por exemplo, tornou-se elemento central de socialização em comunidades antes isoladas, enquanto a mecanização agrícola substituiu práticas manuais, alterando os ritmos de trabalho e aumentando a dependência de insumos externos (Figura 3).

Figura 3 – A televisão sendo vista pelo povo em uma praça.



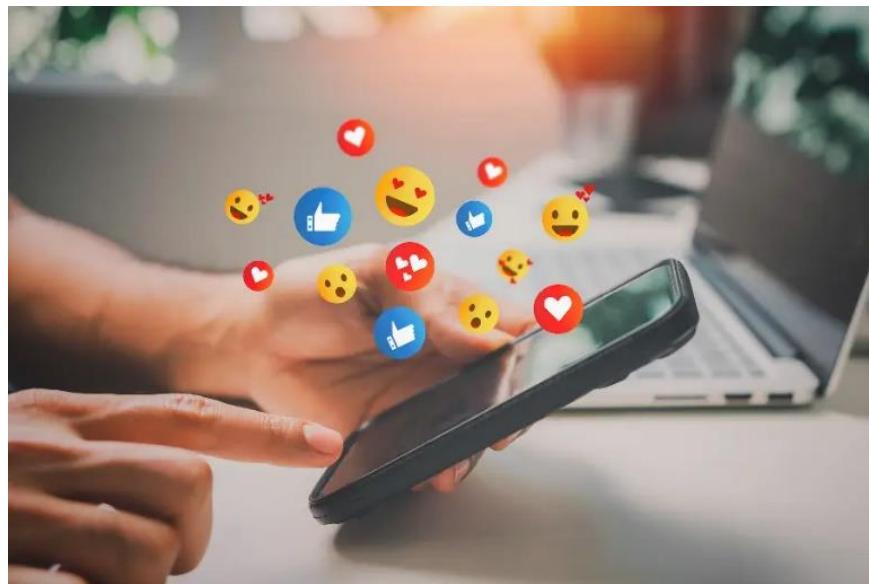
Fonte: Paula (2020).

Além disso, os investimentos em infraestrutura elétrica criaram dependências financeiras e políticas que consolidaram o modelo energético centralizado, tornando complexa a transição para alternativas de energia renovável distribuída, mesmo quando desejável do ponto de vista ambiental ou social. Esse caso revela que a eletrificação rural, longe de ser uma simples “ferramenta neutra”, atuou como elemento de transformação estrutural, condicionando escolhas futuras e ilustrando a força do determinismo tecnológico aliado ao momentum sociotécnico no contexto brasileiro.

2.4 Algoritmos e Autonomia Contemporânea

Na contemporaneidade, algoritmos operam como sistemas de decisão automatizados que afetam escolhas individuais e coletivas, tornando-se mediadores invisíveis de práticas cotidianas (Berry, 2025). Plataformas digitais utilizam algoritmos de recomendação para direcionar consumo cultural, decisões de compra e mesmo preferências políticas, produzindo perfis comportamentais a partir de dados coletados em interações cotidianas (Figura 4).

Figura 4 – Sistemas de recomendação cruzam dados de consumo de milhões de usuários para prever interesses e moldar a experiência de navegação nas redes.



Fonte: Santini (2025) *apud* Teera Konakan/Getty Images.

Essa mediação algorítmica desafia a autonomia individual, uma vez que as opções apresentadas aos usuários são resultado de filtros e classificações técnicas

baseadas em modelos preditivos e interesses comerciais (Grumbach et al., 2024). Nesse sentido, os algoritmos passam a atuar como mecanismos de heteronomia, substituindo escolhas conscientes por seleções automatizadas, enquanto os próprios critérios de recomendação permanecem opacos para os usuários.

O uso de algoritmos em setores como saúde, justiça e segurança pública amplia o alcance do determinismo tecnológico, pois decisões críticas são influenciadas por sistemas que operam sob lógicas técnicas de eficiência e precisão estatística, nem sempre alinhadas a princípios de justiça ou equidade. Esse processo de “algoritmização” do cotidiano reforça dependências técnicas, limita possibilidades de ação e modifica as relações de poder, contribuindo para a consolidação de uma sociedade governada por sistemas automáticos.

2.5 Contrapontos Dialéticos

Apesar da força do determinismo tecnológico, autores como Andrew Feenberg (2002) e Langdon Winner (1986) destacam que a tecnologia não deve ser vista como um destino inescapável. Feenberg propõe a perspectiva de uma crítica técnica, que reconhece os sistemas técnicos como arenas de disputa, onde decisões políticas, econômicas e sociais influenciam a configuração das tecnologias. Nesse sentido, os artefatos são maleáveis e podem ser projetados e modificados para atender a valores sociais emancipatórios, em vez de apenas reforçarem estruturas de dominação.

A democracia técnica e o design participativo são estratégias que podem subverter o determinismo tecnológico ao inserir valores éticos e sociais no processo de desenvolvimento técnico, tornando as escolhas tecnológicas transparentes e sujeitas à deliberação pública (Feenberg, 2002). O debate sobre código aberto, por exemplo, constitui uma forma de resistência prática, permitindo que comunidades controlem e modifiquem sistemas técnicos, rompendo com a opacidade e centralização de poder típicas de plataformas proprietárias.

Esses contrapontos dialéticos revelam que, embora o determinismo tecnológico e o momentum sociotécnico condicionem fortemente a sociedade contemporânea, existem espaços de contestação e transformação. Tais espaços requerem, no entanto, uma consciência crítica sobre o papel da técnica, bem como a disposição de reorganizar instituições e práticas em torno de valores democráticos, ambientais e éticos, subvertendo a lógica da eficiência como critério único de progresso.

3. Imperativo Tecnológico – a moral da eficácia

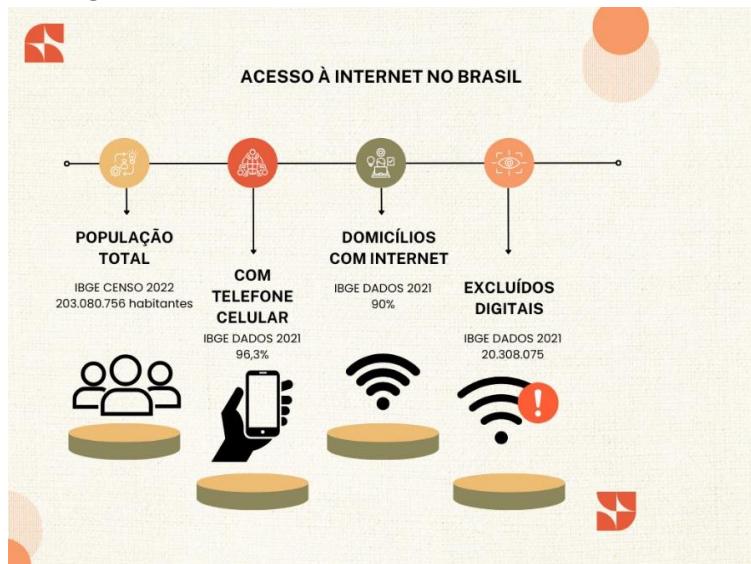
3.1 Fundamentos Filosóficos

O imperativo tecnológico sintetiza-se na máxima de que, se algo é tecnicamente possível e eficaz, então deve ser realizado (Jonas, 2006). Mais que uma inclinação ao progresso, torna-se uma moral prática que converte a possibilidade técnica em obrigação, transformando a técnica em árbitra das decisões humanas, independentemente de critérios éticos ou políticos. Ao ampliar o poder humano sobre a natureza, a técnica desloca os limites morais, invertendo a ética tradicional: pergunta-se “é possível?” em vez de “devemos?”. Assim, a eficácia passa a substituir a justiça e o bem-estar como parâmetros decisórios (Jonas, 2006).

Jacques Ellul (1954) observa que o imperativo da eficiência técnica se impõe como critério absoluto, subordinando outros valores e promovendo a homogeneização social, enquanto Langdon Winner (1986) complementa que essa moral cria um “ambiente normativo” que favorece soluções técnicas para problemas sociais ou ambientais, mesmo quando estes decorrem de sistemas insustentáveis.

Postman (1993) ressalta que o imperativo se manifesta como pressão cultural, criando urgência pela adoção de inovações, sob risco de marginalização social e laboral. A Figura 5 ilustra esta condição no Brasil, destacando a exclusão digital no acesso à Internet.

Figura 5 – Acesso à internet no Brasil.



Fonte: Everton (2025)

Essa moralidade técnica está presente em diversas áreas, como na biotecnologia, onde avanços como a edição genética por Repetições Palindrômicas Curtas Agrupadas e Regularmente Interespacadas (CRISPR)² são promovidos com o argumento de eficiência e progresso, sem consideração proporcional sobre as implicações éticas, sociais e intergeracionais. Também se verifica na educação, com a imposição de plataformas digitais e sistemas de supervisão (“*proctoring*”) automatizado, justificadas pela eficiência e controle, obscurecendo os debates sobre autonomia, privacidade e qualidade educativa.

Portanto, os fundamentos filosóficos do imperativo tecnológico expõem que a técnica, longe de ser neutra, se converte em norma prática e moral, redirecionando a reflexão ética para o campo da eficácia e eficiência, enquanto desloca considerações de justiça, equidade e bem-estar para a periferia do debate. Para superar esse imperativo, Jonas (2006) propõe uma “ética da responsabilidade”, que exige ponderação das consequências de longo prazo, enfatizando a prudência como valor fundamental em um mundo “tecnificado”.

3.2 Vigilância Algorítmica - Shenzhen

A cidade de Shenzhen, na China, tornou-se um dos laboratórios globais da aplicação do imperativo tecnológico no campo da vigilância algorítmica. Sistemas

² *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* (CRISPR) é uma tecnologia de edição genética que permite modificar o DNA de forma precisa e direcionada (Barrangou, 2015).

de câmeras equipadas com reconhecimento facial e inteligência artificial monitoram milhões de cidadãos em tempo real, vinculando comportamentos cotidianos a sistemas de pontuação social que classificam os indivíduos segundo critérios de conformidade e confiabilidade social (Postman, 1993). Essa prática é justificada sob o argumento da eficiência na gestão urbana, prevenção de crimes e promoção da segurança pública, representando o imperativo técnico na sua forma mais visível (Figura 6).

Figura 6 – China amplia vigilância com reconhecimento facial.



Fonte: Valor Econômico (2018).

Nesse contexto, a vigilância deixa de ser uma ferramenta passiva de observação para se converter em um dispositivo ativo de governo dos comportamentos, condicionando as ações dos cidadãos pelo temor de perder pontos e privilégios em decorrência de atitudes consideradas inadequadas ou indesejáveis. A eficácia da tecnologia de monitoramento é alardeada como justificativa ética suficiente para sua implementação, obscurecendo discussões sobre privacidade, liberdade individual e consentimento (Jonas, 2006).

Langdon Winner (1986) ressalta que esse tipo de arranjo tecnológico reforça estruturas de poder, consolidando a técnica como meio de disciplinamento social, enquanto a opacidade dos algoritmos de vigilância impede que os cidadãos compreendam os critérios pelos quais estão sendo avaliados. Assim, o caso de Shenzhen evidencia como o imperativo tecnológico se articula com regimes de controle e disciplina, em que a eficiência do monitoramento legitima a intrusão na

vida privada, transformando a cidade em um espaço de conformação algorítmica do cotidiano.

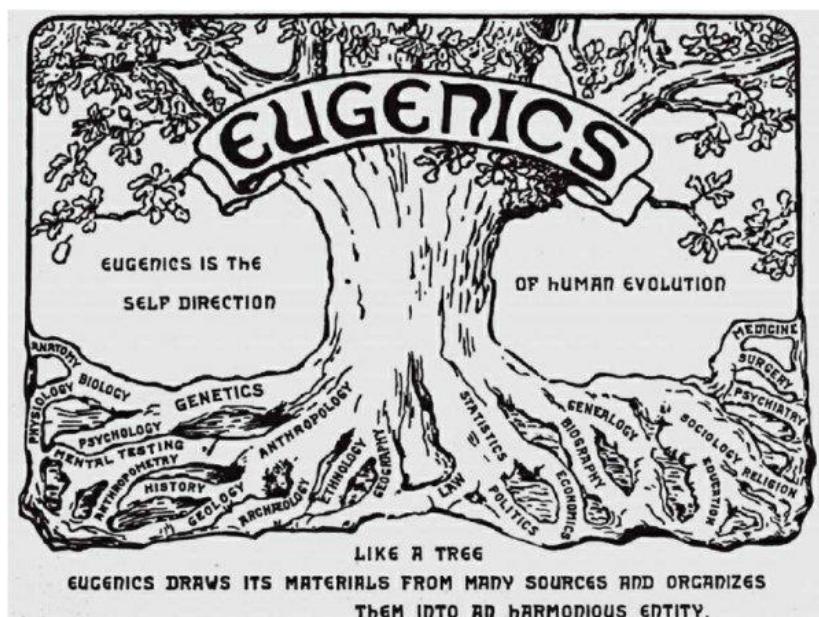
3.3 Biogenética e CRISPR

O campo da biogenética, com a difusão do CRISPR, exemplifica o imperativo tecnológico ao transformar em prática laboratorial possibilidades antes restritas à ficção científica (Feenberg, 2002). Nesse processo, a viabilidade técnica torna-se justificativa moral para aplicação, relegando os limites éticos da manipulação genética em humanos, animais e plantas a segundo plano.

Hans Jonas (2006) alerta que intervir no código genético impõe responsabilidades inéditas, já que os efeitos podem repercutir de forma irreversível em gerações futuras e ecossistemas. Ainda assim, o imperativo da eficácia técnica impulsiona o uso do CRISPR sob a promessa de progresso biomédico, sem deliberação pública adequada.

Pesquisas em embriões humanos para corrigir doenças ilustram essa dinâmica: apesar dos potenciais benefícios, os riscos de desigualdade genética, eugenia e impactos ambientais raramente são debatidos antes da implementação (Figura 7). Assim, a técnica assume caráter normativo, apresentando-se como solução natural para problemas complexos, enquanto questões de justiça, dignidade e precaução ambiental permanecem marginais (Winner, 1986).

Figura 7 – Logotipo do II Congresso Internacional de Eugenia de 1921.



Fonte: Netnature (2018).

3.4 Plataformas Educacionais e “*Proctoring*”

O imperativo tecnológico manifesta-se também no campo da educação, por meio da proliferação de plataformas educacionais e sistemas de “*proctoring*” automatizado, que alegam aumentar a eficiência no ensino e garantir a integridade das avaliações. A promessa de escalabilidade, monitoramento constante e coleta de dados para personalização de aprendizado reforça a narrativa de que a adoção dessas tecnologias é não apenas desejável, mas necessária (Postman, 1993).

Contudo, esses sistemas frequentemente introduzem mecanismos de vigilância nos espaços de aprendizagem, monitorando expressões faciais, movimentos oculares e sons ambientais durante avaliações, submetendo os estudantes a práticas de controle invasivo. Essa lógica é defendida como moralmente legítima em nome da eficiência, deslocando questões de privacidade, autonomia e confiança para a periferia do debate.

Além disso, a padronização dos processos educacionais via plataformas tende a homogeneizar práticas pedagógicas, restringindo a autonomia de professores e instituições ao impor métricas de produtividade e controle algorítmico do processo de aprendizagem. Langdon Winner (1986) observa que tal imperativo técnico redefine o campo educacional segundo os parâmetros da indústria e da gestão algorítmica, promovendo a conformação das práticas educativas à lógica de mercado e vigilância, ao invés de valores de formação crítica e emancipadora.

3.5 “*Lock-in*” e “*Standards*”

Um dos mecanismos mais sutis do imperativo tecnológico é o bloqueio (“*lock-in*”) tecnológico, que ocorre quando padrões técnicos e infraestruturas consolidadas (“*standards*”) se tornam tão integradas ao funcionamento da sociedade que alternativas passam a ser inviáveis ou economicamente proibitivas (Feenberg, 2002). Standards técnicos, como protocolos de comunicação digital, formatos de arquivos ou padrões de conectividade, tornam-se a base invisível que estrutura práticas cotidianas, criando dependências que reforçam a hegemonia de determinados atores econômicos e tecnológicos (Figura 8).

Figura 8 – “Lock-in” e “Standards” tecnológicos.



Fonte: Adaptado de Hanna (2023).

O “lock-in” não ocorre apenas por imposição direta, mas pelo acúmulo de práticas sociais e econômicas que se moldam a esses padrões, criando redes de dependência que tornam a transição para alternativas técnicas ou éticas extremamente custosa. Assim, o imperativo tecnológico se manifesta como uma “não-escolha”, onde a técnica se apresenta como único caminho prático, enquanto outras possibilidades são descartadas pela força do momentum sociotécnico.

Essa situação consolida o poder de grandes corporações e plataformas digitais, que controlam os standards e infraestruturas essenciais, limitando a soberania tecnológica de estados e indivíduos. Como observa Ellul (1954), a técnica impõe sua lógica de eficiência por meio de mecanismos estruturais que escapam à percepção cotidiana, reforçando a servidão tecnológica ao naturalizar dependências que restringem a autonomia e a autodeterminação das sociedades.

4. Perda da Imaginação Existencial – entre algoritmos e desejos

4.1 Colonização do Futuro

A técnica, ao estender sua lógica de eficácia e previsibilidade, exerce uma colonização do futuro, transformando potenciais de imaginação e criação em projeções de eficiência técnica e mercadológica. O futuro, antes aberto a alternativas plurais, passa a ser delimitado por cenários estruturados por algoritmos, modelos de negócios e tendências de mercado, criando uma antecipação controlada das possibilidades humanas (Jonas, 2006).

Esta colonização ocorre por meio de tecnologias de previsão comportamental, big data e inteligência artificial, que prometem antecipar comportamentos, consumos e decisões, transformando a incerteza em oportunidade de controle e

lucro (Berry, 2025). Assim, as tecnologias não apenas oferecem soluções para o presente, mas moldam as expectativas de futuro, eliminando alternativas que não se alinham ao imperativo técnico ou ao mercado.

Langdon Winner (1986) observa que, ao definir caminhos técnicos como inevitáveis, limitamos a imaginação política e existencial, reduzindo nossa capacidade de conceber futuros distintos. Essa restrição da imaginação é perigosa, pois fortalece a dependência de sistemas técnicos, impedindo a formulação de modelos alternativos de convivência, sustentabilidade e justiça social, condicionando as sociedades a aceitarem a técnica como destino.

4.2 Heteronomia Algorítmica

A heteronomia algorítmica representa a internalização de normas e padrões impostos por sistemas automatizados de curadoria, recomendação e gestão da vida cotidiana, transformando preferências e desejos individuais em reflexos de algoritmos opacos (Berry, 2025; Grumbach et al., 2024). Plataformas digitais utilizam algoritmos para analisar comportamentos, prever desejos e oferecer conteúdos personalizados, criando um ciclo de retroalimentação que limita a autonomia de escolha e molda os desejos de acordo com os interesses de mercado, conforme abordado no item 2.4.

A curadoria algorítmica vai além da seleção de conteúdos: ela define quais discursos circulam, quais produtos são recomendados, quais relacionamentos são promovidos, criando ambientes de bolha e limitando a diversidade de experiências culturais e cognitivas (Feenberg, 2002). Este processo configura uma nova forma de heteronomia, onde a liberdade de escolha é substituída pela seleção automatizada, enquanto a ilusão de personalização oculta os mecanismos de controle subjacentes, podendo, inclusive, levar à censura digital.

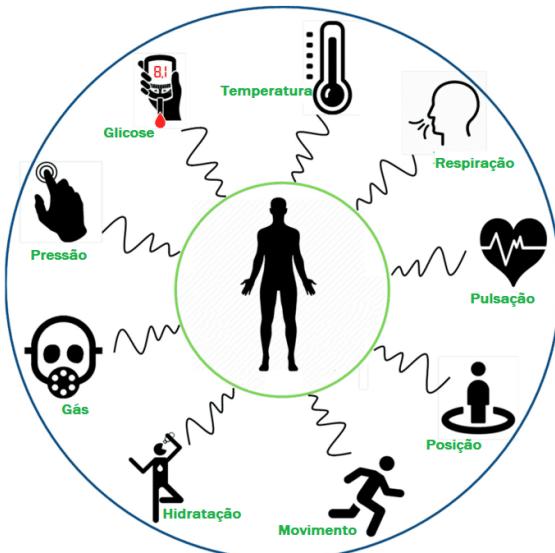
A heteronomia algorítmica representa, portanto, uma perda da imaginação existencial, pois os indivíduos deixam de exercer reflexão crítica e criatividade na formulação de suas preferências e decisões, sendo guiados por sistemas que priorizam a eficiência econômica e o engajamento contínuo (Winner, 1986).

4.3 Corpo como Interface

Com o avanço de dispositivos vestíveis, sensores biométricos e interfaces neurais, o corpo humano se converte em interface de coleta e processamento de dados, transformando experiências corporais em métricas, gráficos e insumos para algoritmos de gestão da saúde, produtividade e comportamento (Ellul, 1954). Este

fenômeno revela o imperativo técnico de converter todos os aspectos da vida em dados quantificáveis, submetendo o corpo humano à lógica da mensuração e controle (Figura 9).

Figura 9 – Coleta de dados do corpo humano.



Fonte: Adaptado de IOT Worlds (2018).

Plataformas de saúde e fitness promovem a auto-quantificação como caminho para o bem-estar e a eficiência, incentivando o monitoramento constante de sono, batimentos cardíacos, calorias e atividades físicas. Essa vigilância voluntária cria novas formas de disciplina, onde os indivíduos passam a internalizar métricas de desempenho e a avaliar suas vidas sob os parâmetros da técnica (Postman, 1993).

Ao transformar o corpo em interface, a técnica redefine a relação dos indivíduos consigo mesmos, alterando os sentidos de saúde, estética e produtividade, e convertendo experiências subjetivas em dados comparáveis e controláveis. Esse processo reduz a pluralidade de significados existenciais, substituindo a vivência plena pela administração técnica do corpo, contribuindo para a perda da imaginação existencial.

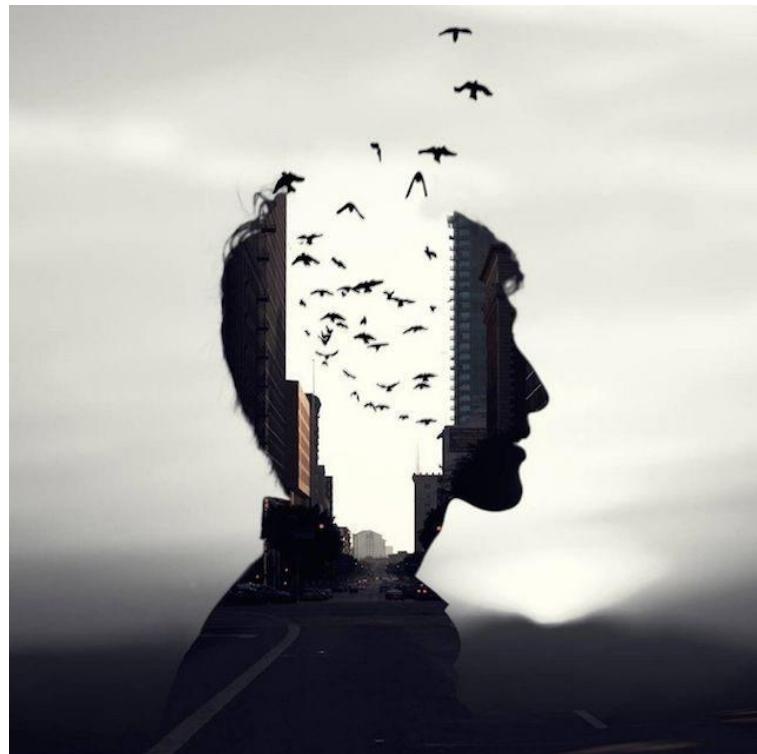
4.4 Arte e Contracultura Tecnológica

Apesar do avanço do imperativo técnico, a arte e as práticas contraculturais emergem como espaços de resistência e recuperação da imaginação existencial. A arte possui a capacidade de questionar os paradigmas impostos pela técnica, de

criar mundos alternativos e de revelar as contradições dos sistemas técnicos, abrindo fissuras no determinismo tecnológico (Benjamin, 1983).

A contracultura tecnológica manifesta-se em movimentos de arte digital, hacktivismo e práticas de código aberto (Figura 10), que subvertem os usos estabelecidos da tecnologia, criando espaços de experimentação e liberdade (Feenberg, 2002). Essas práticas desafiam a lógica da eficiência e da mercantilização, propondo novos modos de relação com a técnica e com a sociedade.

Figura 10 – Técnica mista de fotografias e gráficos digitais.



Fonte: HeavyM Blog (2025).

Walter Benjamin (1983) destaca que a arte, ao utilizar as tecnologias de reprodução de forma crítica, pode reconfigurar a percepção coletiva e questionar os regimes de poder. A performance, a arte urbana, as instalações interativas e as intervenções digitais tornam-se instrumentos de reflexão sobre a condição técnica contemporânea, estimulando a imaginação e a criatividade como formas de resistência à homogeneização imposta pelos sistemas técnicos.

Portanto, a arte e a contracultura tecnológica são essenciais para a preservação da imaginação existencial, permitindo aos indivíduos e coletividades

vislumbrar futuros alternativos e recuperar a capacidade de ação crítica em um mundo dominado pelo imperativo técnico.

5. Ética da Responsabilidade e Governança Democrática

5.1 Princípios Basilares

A ética da responsabilidade, proposta por Hans Jonas (2006), contrapõe-se ao imperativo tecnológico e ao determinismo técnico, exigindo a consideração dos impactos de longo prazo das ações técnicas, dado o poder ampliado da tecnologia de afetar a biosfera e gerações futuras de forma irreversível. Seus princípios envolvem prudência, precaução e a ampliação do horizonte moral para incluir o ambiente e os futuros habitantes do planeta (JONAS, 2006). Diferindo da moral tradicional focada no presente, exige que inovações sejam avaliadas quanto aos seus potenciais impactos na vida e na integridade do planeta.

Essa ética se opõe à moral da eficácia, afirmando que a possibilidade técnica não implica obrigatoriedade moral ou social. O “poder-fazer” da técnica deve ser subordinado ao “dever-fazer” ético, preservando dignidade, justiça e cuidado com o futuro, e recolocando a técnica como meio, e não como fim último da ação humana.

5.2 Modelos Deliberativos

A superação da servidão tecnológica também passa pela adoção de modelos deliberativos de governança, nos quais decisões técnicas sejam debatidas publicamente e tomadas com participação democrática. Andrew Feenberg (2002) defende que a tecnologia deve ser politizada, abrindo espaço para que atores sociais intervenham nos processos de design e implementação técnica, rompendo a opacidade que frequentemente caracteriza decisões técnicas de grande impacto.

Modelos deliberativos incorporam princípios como inclusão, transparência, pluralidade de perspectivas e deliberação pública, permitindo que as inovações técnicas sejam avaliadas de forma participativa, considerando não apenas critérios de eficiência, mas também de justiça social, sustentabilidade e respeito aos direitos humanos. Essa abordagem fortalece a legitimidade das decisões técnicas, rompendo a lógica tecnocrática que naturaliza o imperativo técnico como único caminho possível.

Um exemplo prático é a criação de conselhos públicos para avaliar impactos de tecnologias de vigilância e algoritmos em políticas públicas, onde especialistas,

sociedade civil e governo dialogam para definir os limites éticos e práticos da adoção de sistemas tecnológicos. Tais espaços de deliberação são fundamentais para democratizar o processo de tomada de decisões técnicas, transformando a técnica em uma arena de disputa democrática (Winner, 1986).

5.3 Transparência Algorítmica

A transparência algorítmica é elemento essencial na governança democrática das tecnologias contemporâneas. Diante da opacidade dos sistemas de decisão automatizada, torna-se necessário garantir que algoritmos utilizados em políticas públicas, plataformas digitais e sistemas de gestão sejam auditáveis, explicáveis e sujeitos a escrutínio público (Silva; Gretschischkin, 2024).

A transparência algorítmica envolve não apenas a divulgação dos códigos, mas também a explicitação dos critérios utilizados nos modelos, dos dados empregados e dos impactos de sua aplicação. Isso permite identificar vieses, discriminações e desigualdades reproduzidas ou amplificadas pelos sistemas técnicos, possibilitando correções antes que seus efeitos se consolidem em injustiças estruturais.

Langdon Winner (1986) destaca que a opacidade técnica é frequentemente utilizada para consolidar relações de poder, sob a justificativa de complexidade ou propriedade intelectual. Portanto, a exigência de transparência é uma medida de democratização e responsabilização, transformando a técnica em objeto de controle público e garantindo que os sistemas técnicos operem em consonância com valores democráticos e de justiça social.

A transparência também fortalece a confiança da sociedade em tecnologias essenciais, permitindo que indivíduos e instituições compreendam e questionem os impactos dos sistemas automatizados em suas vidas, rompendo a naturalização da técnica como destino e reafirmando o princípio de que o controle da técnica deve permanecer subordinado à sociedade, e não o inverso.

6. Implicações e Recomendações – Educação, Política e Cultura

6.1 Educação Crítica

A superação da servidão tecnológica exige a promoção de uma educação crítica, capaz de formar cidadãos conscientes do papel da técnica na sociedade e aptos a questionar o imperativo tecnológico. Neil Postman (1993) argumenta que a tecnopolítica transforma o espaço educacional em veículo de transmissão acrítica

de valores técnicos, obscurecendo a reflexão sobre os impactos da técnica nas dimensões éticas, políticas e culturais.

Nesse sentido, recomenda-se a inclusão da filosofia da tecnologia e do letramento digital crítico nos currículos escolares e universitários, proporcionando ferramentas conceituais e analíticas para que os estudantes compreendam como a técnica molda seus desejos, escolhas e práticas cotidianas (Feenberg, 2002). Essa educação crítica deve promover debates sobre algoritmos, vigilância, privacidade e impactos ambientais da tecnologia, capacitando os cidadãos a intervirem nos processos técnicos com consciência de suas implicações sociais e existenciais.

Além disso, recomenda-se a adoção de práticas pedagógicas participativas e experimentais, que integrem os estudantes no uso reflexivo e criativo das tecnologias, transformando-os de consumidores passivos em sujeitos ativos na produção e no controle dos sistemas técnicos (Benjamin, 1983).

6.2 Políticas Públicas

O enfrentamento do determinismo tecnológico também requer políticas públicas orientadas pela ética da responsabilidade, integrando avaliações de impacto social, ambiental e ético em todas as fases de implementação de tecnologias (Jonas, 2006). É necessário incorporar instrumentos de análise de risco e precaução em processos de aquisição e adoção de tecnologias no âmbito público, evitando o lock-in tecnológico que limita alternativas e aumenta dependências estruturais (Feenberg, 2002).

Recomenda-se a criação de conselhos de governança tecnológica, com participação de especialistas, sociedade civil e representantes do setor público, para avaliar a implementação de sistemas de vigilância, plataformas educacionais, algoritmos de políticas públicas e inovações tecnológicas em larga escala. Esses conselhos podem deliberar sobre a pertinência, os limites éticos e os impactos das tecnologias, assegurando que a técnica opere em conformidade com valores democráticos e de justiça social (Winner, 1986).

Além disso, a formulação de marcos regulatórios sobre transparência algorítmica e uso ético de dados deve ser prioridade, garantindo que os sistemas de decisão automatizada utilizados em políticas públicas sejam auditáveis, explicáveis e corrigíveis, prevenindo a reprodução de desigualdades e vieses estruturais (Silva; Gretschischkin, 2024).

6.3 Cultura e Artes

A preservação da imaginação existencial em um mundo tecnificado depende do fortalecimento da cultura e das artes como espaços de resistência e reinvenção. A arte, ao subverter as lógicas de eficiência e mercantilização, oferece caminhos alternativos de relação com a técnica, promovendo experiências estéticas que desafiam o determinismo tecnológico e reabrem horizontes de possibilidades (Benjamin, 1983).

Políticas públicas de fomento cultural devem priorizar iniciativas que utilizem tecnologias de maneira crítica, incentivando projetos de arte digital, arte urbana, performances e intervenções tecnológicas que provoquem reflexão sobre os impactos sociais e existenciais da técnica. Essas práticas ampliam o repertório cultural e simbólico das sociedades, fortalecendo a imaginação coletiva e a capacidade de projetar futuros alternativos.

Além disso, recomenda-se o incentivo a práticas de contracultura tecnológica, como movimentos de software livre, hacktivismo e cultura “*maker*”, que reapropriam a técnica em prol da autonomia individual e comunitária, subvertendo a lógica proprietária e centralizadora das grandes corporações tecnológicas (Feenberg, 2002).

Em síntese, a cultura e as artes devem ser entendidas como dimensões estratégicas no enfrentamento da servidão tecnológica, pois atuam na esfera simbólica e subjetiva, onde os desejos, valores e imaginários são formados e disputados.

7. Síntese Conceitual

Este capítulo tem por objetivo integrar, de forma clara e analítica, os conceitos desenvolvidos ao longo deste artigo, articulando suas definições, exemplos práticos e implicações, além de apontar caminhos para sua aplicação em análises de caso, pesquisas e debates educacionais.

Conforme foi abordado por todo este trabalho, a servidão tecnológica se manifesta por meio de três eixos interligados: o determinismo tecnológico, que postula a técnica como força autônoma estruturante da sociedade; o imperativo tecnológico, que converte a possibilidade técnica em obrigatoriedade moral de implementação; e a perda da imaginação existencial, que limita os horizontes de futuro a projeções moldadas pela lógica técnica.

Para enfrentar este quadro, propõe-se a ética da responsabilidade e a governança democrática como vias de resistência e reorientação do uso da técnica,

mantendo a dignidade humana e a liberdade como critérios centrais de organização social. As tabelas 2 e 3 estruturam este mapeamento:

Tabela 2 – Síntese Conceitual dos tópicos apresentados.

Categoría	Definição	Exemplo Prático	Implicações
Determinismo Tecnológico	A tecnologia molda estruturas sociais e valores culturais de forma autônoma.	Eletrificação rural no Brasil alterando dinâmicas sociais.	Redução da autonomia, criação de dependências estruturais.
Imperativo Tecnológico	O que é tecnicamente possível e eficaz deve ser realizado.	Implantação de CRISPR e algoritmos de vigilância em Shenzhen.	Supressão de considerações éticas em prol da eficiência.
Perda da Imaginação Existencial	A técnica limita a capacidade de imaginar futuros alternativos, impondo sua lógica ao desejo humano.	Algoritmos de recomendação moldando consumo cultural.	Restrição do pensamento crítico, conformação de desejos e ações.
Ética da Responsabilidade	Consideração das consequências de longo prazo das inovações técnicas para o planeta e gerações futuras.	Avaliações de impacto ambiental antes de inovações técnicas.	Priorização da prudência e da responsabilidade intergeracional.
Governança Democrática	Processo deliberativo e participativo na tomada de decisões sobre tecnologias.	Conselhos públicos de avaliação de algoritmos em políticas.	Ampliação da participação cidadã, transparência e accountability.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 – Aplicações Práticas por Área

Área	Ações Recomendadas	Impacto Esperado
Educação	Inserção de filosofia da	Formação de cidadãos críticos e

Área	Ações Recomendadas	Impacto Esperado
Crítica	tecnologia, ética algorítmica e letramento crítico nos currículos.	aptos a questionar o imperativo técnico.
Políticas Públicas	Criação de marcos regulatórios para transparência algorítmica e governança de tecnologias.	Redução de “lock-in” tecnológico, promoção de decisões éticas e democráticas.
Cultura e Artes	Fomento a práticas artísticas e contraculturais que questionem a técnica e proponham futuros alternativos.	Manutenção da imaginação existencial, abertura de horizontes de possibilidades.

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas demonstram que a servidão tecnológica não é apenas uma questão de inovação técnica, mas envolve dimensões culturais, éticas, políticas e existenciais. Enfrentar este desafio implica:

- Reconhecer o caráter estruturante da técnica na organização social.
- Questionar o imperativo técnico, reintroduzindo valores éticos nas decisões sobre inovação.
- Resgatar a imaginação existencial como motor de futuros alternativos e emancipatórios.
- Implementar uma governança democrática e transparente, garantindo a participação social e a responsabilidade no uso da técnica.
- Promover práticas educacionais e culturais que fortaleçam a autonomia crítica frente à tecnologia.

8. Conclusão

A servidão tecnológica é um dos grandes desafios ético-políticos do século XXI, articulando determinismo tecnológico, imperativo técnico e perda da imaginação existencial. A técnica, de ferramenta que amplia capacidades, tornou-se estrutura de poder, conformando comportamentos e futuros. O determinismo tecnológico mostra como sistemas técnicos consolidados moldam a sociedade, criando dependências que limitam autonomias, enquanto o imperativo técnico transforma possibilidades em obrigações, deslocando o debate ético para a eficácia e obscurecendo justiça e dignidade (JONAS, 2006). Já a perda da imaginação

existencial empobrece simbolicamente, substituindo futuros alternativos por projeções guiadas por algoritmos.

Diante desse cenário, este artigo defendeu que a superação da servidão tecnológica requer uma ética da responsabilidade, atenta aos impactos intergeracionais, e modelos de governança democrática que garantam participação cidadã, rompendo a opacidade de sistemas automatizados. Foram propostas ações em três frentes: (i) educação crítica, com filosofia da tecnologia e letramento algorítmico; (ii) políticas públicas que incorporem transparência e deliberação; e (iii) fomento à arte e contracultura tecnológica, como resistência simbólica e preservação da imaginação existencial.

O autor, um engenheiro eletrônico de formação, espera que esse trabalho contribua para ampliar o debate sobre o papel da técnica, desnaturalizando sua neutralidade e inevitabilidade e propondo caminhos para reorientar seu uso em prol da dignidade, justiça social e sustentabilidade, onde a crítica filosófica à servidão tecnológica não busca demonizar a técnica, mas libertá-la de sua autossuficiência, reinserindo-a no campo dos valores e da política, para que sirva à liberdade, pluralidade e, principalmente, ao bem comum.

Referências:

- ALIEXPRESS. **Afiador de faca elétrico de cozinha multifuncional automático profissional 4 engrenagens afiador de faca elétrico acessórios de cozinha.** Disponível em: <https://pt.aliexpress.com/item/1005008591373363.html>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- BARRANGOU, Rodolphe. **The roles of CRISPR–Cas systems in adaptive immunity and beyond.** Current Opinion in Immunology. v. 32, feb.2015, p.36-41. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0952791514001563?via%3Dihub>
- BENJAMIN, Walter. **A obra de arte na era de sua reproduzibilidade técnica.** Trad. Gabriel Valladão Silva. MOM - Memória da Arquitetura Moderna, UFMG, [s. d.]. Disponível em: http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/02_babel/textos/benjamin-obra-de-arte-1.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.
- BERRY, David M. **The heteronomy of algorithms: Traditional knowledge and computational knowledge.** arXiv, mai 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2505.11030.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- CPT-Thunderpants. **NY bridge clearance...** Reddit, r/Truckers, 2024. Disponível em: https://www.reddit.com/r/Truckers/comments/19ahwyg/ny_bridge_clearance/. Acesso em: 4 jul. 2025.
- CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite.** Artefactos, Salamanca, v. 7, n. 2, p. 7-20, 2018. Disponível em: <https://revistas.usal.es/cinco/index.php/artefactos/article/view/art201872127144/19397>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- ELLUL, Jacques. **La Technique ou l'enjeu du siècle.** Paris: Armand Colin, 1954. Disponível em: <https://dn720003.ca.archive.org/0/items/technique-ou-lenjeu-du-siecle-la-jacques->

- ellul/technique%20ou%20l%27enjeu%20du%20siecle%2C%20La%20-%20Jacques%20Ellul.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.
- EVERTON, A. **Desigualdade social e exclusão digital: causa ou consequência?** O Imparcial, 19 mar. 2025. Disponível em: <https://oimparcial.com.br/tecnologia/2025/03/desigualdade-social-e-exclusao-digital-causa-ou-consequencia/>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- FEENBERG, Andrew. **Transforming Technology: a Critical Theory Revisited.** 2. ed. New York: Oxford University Press, 2002. Disponível em: https://monoskop.org/images/d/d8/Feenberg_Alfred_Transforming_Technology_A_Critical_Theory_Revisited.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.
- FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão.** Petrópolis: Vozes, 1987. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/17973/material/Foucault_Vigiar%20e%20punir%201%20e%20II.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.
- GILLI, Andrea; GILLI, Mauro. **The Diffusion of Drone Warfare? Industrial, Organizational and Infrastructural Constraints.** SSRN, 18 mar. 2015. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2425750. Acesso em: 4 jul. 2025.
- GRUMBACH, Stéphane et al. **Autonomous Intelligent Systems: From Illusion of Control to Inescapable Delusion.** ArXiv, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2403.01292.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.
- HANNA, K. T. **Vendor lock-in.** SearchDataCenter (TechTarget), 19 maio 2023. Disponível em: <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/vendor-lock-in>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- HEAVYM BLOG. **Types of Digital Art & How to Master One Easily.** HeavyM Blog, n.d. Disponível em: <https://www.heavym.net/types-of-digital-art-and-how-you-can-easily-master-one/>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- IOT WORLDS. **Fones de ouvido com detecção de emoção alimentados por aprendizado de máquina com IoT: para tornar sua vida melhor.** IoT Worlds, 31 jul. 2018. Disponível em: <https://www.iotworlds.com/pt-br/fones-de-ouvido-com-detectao-de-emocao-alimentados-por-aprendizado-de-maquina-com-iot-para-tornar-sua-vida-melhor/>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica.** Tradução de Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto; PUC-Rio, 2006. 354 p. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/server/api/core/bitstreams/5b8c1850-fb98-44c1-8fbe-592cf2d520a/content>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- LATOUR, Bruno. **Technology is society made durable.** In: LAW, John (Ed.). *A sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991. p. 103-131. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/46-TECHNOLOGY-DURABLE-GB.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- MANOVICH, Lev. **The language of new media.** Cambridge: MIT Press, 2001. Disponível em: https://dss-edit.com/plu/Manovich-Lev_The_Language_of_the_New_Media.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.
- NETNATURE. **Francis Galton – a eugenia como pseudociência e o nazismo.** Netnature, 31 jul. 2018. Disponível em: <https://netnature.wordpress.com/2018/07/31/francis-galton-a-eugenia-como-pseudociencia-e-o-nazismo/>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- PAULA, C. de. **No tempo em que assistímos televisão no meio da praça.** Nova Biblio, 19 set. 2020. Disponível em: <https://biblio.info/no-tempo-em-que-assistiamos-televisao-no-meio-da-praca/>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- POSTMAN, Neil. **Technopoly: the surrender of culture to technology.** 1. ed. New York: Alfred A. Knopf, 1992. Tradução não informada neste PDF. Disponível em: <https://interesi.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/10/technopoly.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.

RIO ANTIGO MEMÓRIAS. Afiador de facas em 1912. Ele passava na sua porta para afiar suas facas e tesouras. Facebook, 17 maio 2017. Disponível em: <https://www.facebook.com/RioAntigoMemorias/photos/amolador-de-facas-em-1912-ele-passava-na-sua-porta-para-afiar-suas-facas-e-tesou/1741545422549324/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

SANTINI, R. M. **Como os algoritmos influenciam o acesso à informação nas redes sociais.** Veja (publicado originalmente para The Conversation), 30 jun. 2025. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/como-os-algoritmos-influenciam-o-acesso-a-informacao-nas-redes-sociais/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

SILVA, Felipe G.; GRETSCHEISKIN, Felipe. **Esfera pública digital: entre determinismo tecnológico e regressão democrática.** Ethic@, v. 23, n. 3, p. 331-356, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ethic/article/download/105348/59207/412712>. Acesso em: 15 jun. 2025.

VALOR ECONÔMICO. **China amplia vigilância com reconhecimento facial.** Valor Econômico, 8 fev. 2018. Disponível em: <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2018/02/08/china-amplia-vigilancia-com-reconhecimento-facial.ghml>. Acesso em: 4 jul. 2025.

WEBSTER, Mark David. **Questioning technological determinism through empirical research.** Symposion, v. 4, n. 1, p. 107-125, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mark-Webster-6/publication/317265146_Questioning_Technological_Determinism_through_Empirical_Research/links/5ace45fa4585154f3f431ab2/Questioning-Technological-Determinism-through-Empirical-Research.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 15 jun. 2025.

WINNER, Langdon. **Autonomous Technology: Technics-Out-of-Control as a Theme in Political Thought.** In: Autonomous Technology. Washington, D.C.: MIT Press, 1977. Disponível em: <https://ratical.org/ratville/AoS/AutonomousTechnology.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.

WINNER, Langdon. **Do artifacts have politics?** Daedalus, v. 109, n. 1, p. 121-136, 1980. Disponível em: <https://faculty.cc.gatech.edu/~beki/cs4001/Winner.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.

WINNER, Langdon. **The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology.** Chicago: University of Chicago Press, 1986. Disponível em: https://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/whale_reactor.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power.** New York: PublicAffairs, 2019. Disponível em: <https://dn721805.ca.archive.org/0/items/zuboff-shoshana.-the-age-of-surveillance-capitalism.-2019/Zuboff%20Shoshana.The%20Age%20of%20Surveillance%20Capitalism.2019.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.