

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

# Ganho ou atrofia? Proposta de um “Protocolo de Segurança Cognitiva e Funcional” para o uso de inteligência artificial baseado na teoria da extensão/amputação, de Marshall McLuhan

João Flávio de Almeida

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15959>

Submetido em: 2026-04-26

Postado em: 2026-06-30 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o(s) endosso(s) de:

- Tanyse Galon (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6407-5739>)

# **GANHO OU ATROFIA? PROPOSTA DE UM “PROTOCOLO DE SEGURANÇA COGNITIVA E FUNCIONAL” PARA O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL BASEADO NA TEORIA DA EXTENSÃO/AMPUTAÇÃO, DE MARSHALL MCLUHAN**

## **GAIN OR ATROPHY? PROPOSAL FOR A “COGNITIVE AND FUNCTIONAL SECURITY PROTOCOL” FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ON MARSHALL MCLUHAN’S EXTENSION/AMPUTATION THEORY.**

JOÃO FLÁVIO DE ALMEIDA

Filiação: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

E-mail: [joaalmeida@unaerp.br](mailto:joaalmeida@unaerp.br)

<https://orcid.org/0000-0002-2165-8392>

**RESUMO:** A integração da Inteligência Artificial (IA) nas atividades humanas contemporâneas gera um paradoxo entre o ganho de produtividade e a atrofia das faculdades mentais. Este artigo propõe a elaboração de “Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva”, um protocolo de triagem operacional fundamentado na teoria de Marshall McLuhan sobre as mídias como extensão e amputação, aliado ao conceito contemporâneo de descarregamento cognitivo (*cognitive offloading*). O objetivo é oferecer uma heurística de decisão que identifique o equilíbrio entre a expansão das capacidades intelectuais e o risco de obsolescência funcional do indivíduo. A metodologia do protocolo consiste na estruturação de uma matriz de análise composta por cinco eixos fundamentais e dez nuances analíticas, que avaliam desde a inovação absoluta até o potencial de reversibilidade das tarefas delegadas. Os resultados culminam em um protocolo que visa atuar como uma ferramenta de mitigação da “anestesia tecnológica”, preservando o lastro cognitivo e a autonomia do usuário diante da automação. Conclui-se que a reversibilidade é a variável crítica para garantir que a IA permaneça como uma ferramenta de expansão e não como um agente de diminuição da autonomia intelectual, apontando-se a necessidade de validações neurocientíficas em estudos subsequentes.

**Palavras-chave:** Protocolo de Segurança; Inteligência Artificial; Marshall McLuhan; Amputação Cognitiva; Reversibilidade.

**ABSTRACT:** The integration of Artificial Intelligence (AI) into contemporary human activities creates a paradox between productivity gains and the atrophy of mental faculties. This article proposes the development of “Cognitive Interface Security Parameters,” an operational triage protocol grounded in Marshall McLuhan’s theory of media as extension and amputation, combined with the contemporary concept of cognitive offloading. The objective is to provide a decision-making heuristic that identifies the balance between the expansion of intellectual capacities and the risk of functional obsolescence of the individual. The protocol’s methodology consists of structuring an analysis matrix composed of five fundamental axes and ten analytical nuances, which evaluate everything from absolute innovation to the potential reversibility of delegated tasks. The results culminate in a protocol aimed at acting as a tool to mitigate “technological anesthesia,” preserving cognitive ballast and user autonomy in the face of automation. It is concluded that reversibility is the critical variable to ensure that AI remains an

expansion tool rather than an agent of diminishing intellectual autonomy, highlighting the need for neuroscientific validation in subsequent studies.

**Keywords:** Security Protocol; Artificial Intelligence; Marshall McLuhan; Cognitive Amputation; Reversibility.

## INTRODUÇÃO

A ascensão vertiginosa das inteligências artificiais generativas e sua integração ubíqua nos processos laborais e criativos contemporâneos representa mais do que apenas um salto de produtividade, implica também uma reconfiguração profunda da ecologia cognitiva humana. Ao observarmos este fenômeno sob a lente clássica de Marshall McLuhan (2007), compreendemos que toda tecnologia atua como uma extensão de uma faculdade física ou mental, porém, essa extensão concomitantemente implica uma “amputação”. Se a roda é uma extensão-amputação do pé e a escrita uma extensão-amputação da memória, a inteligência artificial emerge como uma extensão-amputação do próprio sistema nervoso central e da capacidade de processamento lógico.

Frequentemente, o debate em torno da IA é capturado por visões maniqueístas (bem/mal, salvação/destruição) que carecem de nuances, oscilando entre uma apologia tecnófila e um pessimismo tecnofóbico. Tais perspectivas falham em captar a essência de tal interação técnica, que exige, acima de tudo, discernimento e autonomia. Uma visão crítica e consciente deve ultrapassar o binarismo da aceitação ou rejeição total para abraçar a responsabilidade de entender e, fundamentalmente, escolher o que expandir e o que amputar em nossa ecologia mental. O uso da tecnologia, sob esta ótica, deixa de ser um processo de erosão cega para tornar-se um exercício de design humano, onde o sujeito decide deliberadamente quais extensões potencializam sua capacidade intelectual e quais amputações podem comprometer sua autonomia de forma irremediável.

O problema reside no fato de que, imersos em uma espécie de “anestesia tecnológica” (Bainbridge, 1983), raramente percebemos o que está sendo extirpado de nossas competências enquanto celebramos a nova prótese digital. Diante deste cenário, o presente artigo propõe o desenvolvimento de “Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva”, um protocolo de triagem operacional desenhado para avaliar se o uso de uma ferramenta de IA resulta em um ganho real ou em uma atrofia funcional.

A adoção do termo “Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva” visa deslocar o conceito de segurança do campo puramente cibernético — focado na proteção de dados, senhas e infraestruturas de rede — para o campo da preservação do intelecto humano. Entende-se por “Interface” a zona de contato e sobreposição onde o pensamento biológico e o processamento algorítmico se encontram; é precisamente nesse espaço de integração que a “amputação” mcluhaniana ocorre de forma mais silenciosa e profunda. Por isso, o protocolo não estabelece regras para o desempenho da máquina, mas sim parâmetros para salvaguardar a integridade das funções cognitivas do usuário, como memória, síntese e raciocínio lógico. Trata-se de uma arquitetura de segurança voltada à manutenção da soberania intelectual, garantindo que o ponto de conexão entre o ser humano e a tecnologia não se torne um ponto de ruptura da autonomia cognitiva.

A questão central deste texto interroga de que maneira a implementação de um protocolo baseado na relação entre extensão e amputação pode prevenir a erosão de habilidades humanas fundamentais. Hipotetiza-se que a adoção de um critério de triagem (que diferencie ganhos de escala inalcançáveis de meras conveniências que corroem o lastro cognitivo) pode contribuir com a minimização de danos cognitivos e sociais, promovendo uma integração mais segura e consciente entre humano e máquina, e evitando que a extensão tecnológica resulte em um prejuízo cognitivo latente.

O objetivo geral deste trabalho é, portanto, estruturar e validar uma heurística de decisão que ajude usuários e organizações a medir o custo-benefício evolutivo de delegar tarefas à IA. Para tal, fundamenta-se no referencial teórico de McLuhan, especificamente em sua Tétrade das Mídias (McLuhan; McLuhan, 1988), mas atualiza tais conceitos sob o estado da arte das ciências cognitivas modernas. No campo do chamado Lastro Cognitivo, as pesquisas contemporâneas sobre Cognitive Offloading (descarregamento cognitivo) indicam que o cérebro humano, regido por princípios de economia energética, tende a desativar circuitos neurais dedicados a funções que foram externalizadas para dispositivos digitais. Estudos de autores como Evan Risko e Sam Gilbert (2016) demonstram que essa “amputação” não ocorre apenas em tarefas complexas, mas sempre que a confiança do indivíduo em sua própria memória ou habilidade é superada pela facilidade da ferramenta.

Importa ressaltar que este instrumento não busca esgotar a complexidade labiríntica da cognição humana ou oferecer uma cartografia definitiva das sinapses em tempos de informações digitais. Pelo contrário, o protocolo é apresentado como uma

“triagem de emergência”. Em um contexto de adoção tecnológica exponencial, onde a velocidade das atualizações de software supera a capacidade de reflexão ética, a simplicidade é uma virtude necessária. O argumento aqui não é pelo reducionismo, mas pela utilidade pragmática: assim como uma triagem médica em zona de guerra prioriza a sobrevivência imediata através de categorias claras, os parâmetros aqui descritos servem para identificar rapidamente se uma automação específica está “atrofiando” uma capacidade cognitiva.

Este protocolo deve ser compreendido como um instrumento de transição. Vivemos um momento em que as velhas formas de produção manual ainda existem, mas as novas formas automatizadas dominam as utopias e promessas de um futuro melhor; o risco é “queimarmos as pontes” analógicas antes de termos certeza de que as digitais são sustentáveis a longo prazo.

Ao definirmos estes parâmetros de segurança, focamos na análise de cinco eixos fundamentais: a inviabilidade prévia da tarefa, a existência de ganho real, o grau de amputação decorrente, a consciência da substituição e, crucialmente, o potencial de reversibilidade. Esta última variável é o que determina se a extensão tecnológica é uma ferramenta ou uma gaiola. Se a interrupção do acesso à tecnologia resultar em uma paralisia funcional total do indivíduo, o índice de segurança é considerado crítico. Ao rotularmos estas diretrizes como “Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva”, elevamos o debate da mera “etiqueta de uso” para o campo da preservação da integridade intelectual. O uso da IA não deve ser visto como uma escolha estética, mas como uma intervenção na interface entre a mente e o mundo, exigindo, portanto, protocolos de segurança tão rigorosos quanto os de qualquer outra prótese médica ou industrial.

É importante pontuar que, embora apresentemos dez nuances detalhadas, estas não constituem um rol exaustivo, mas sim manifestações baseadas em percepções contemporâneas que podem (e devem) evoluir conforme a tecnologia se transforma. Enquanto as nuances são fluidas e representam certo “estado da arte” da interação atual, os cinco eixos principais permanecem como categorias mais robustas e longevas. Eles funcionam como pilares teóricos capazes de abarcar e organizar uma infinidade de outras nuances futuras, permitindo que a estrutura do protocolo sobreviva à obsolescência de ferramentas específicas e continue a oferecer uma base minimamente sólida para a análise da soberania intelectual.

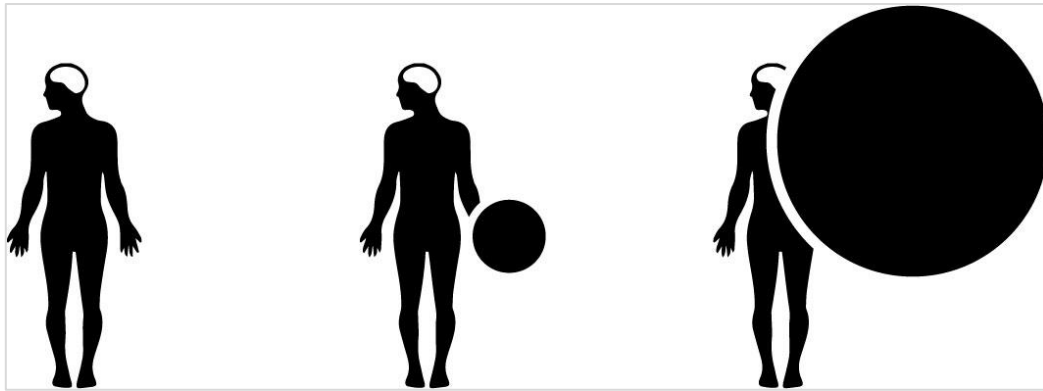
Os resultados esperados desta pesquisa convergem para a entrega de um *checklist* prático de segurança, um guia de consulta rápida que permita a profissionais de diversas áreas — da programação à medicina — decidir de forma mais ágil se devem ou não delegar uma subtarefa à IA, baseando-se no risco de atrofia. No plano acadêmico, o trabalho pretende consolidar um enquadramento que atualiza a teoria das mídias para a era da inteligência generativa, oferecendo uma nova camada de interpretação para o conceito de amputação de McLuhan.

Trata-se, contudo, de um instrumento inicial, cujo objetivo principal é promover discussões e sensibilizações a respeito do uso consciente e responsável de IAs em tarefas cotidianas. É imperativo reconhecer que a presente proposta não está isenta de limitações. A subjetividade inerente à autoatribuição de valores para variáveis como “ganho” e “amputação” demanda cautela, visto que a percepção de utilidade pode ser distorcida pelo próprio viés de automação do usuário. Além disso, por se tratar de um modelo inicial, o protocolo ainda carece de uma validação psicométrica e de estudos longitudinais que possam mapear, com precisão científica, se as percepções de “reversibilidade” aqui descritas se sustentam após anos de dependência tecnológica contínua.

Portanto, esta iniciativa deve ser encarada como um ponto de partida que convoca pesquisadores de áreas multidisciplinares a refinarem seus parâmetros. Estudos futuros serão essenciais para transformar estas heurísticas em métricas quantificáveis, integrando dados de áreas como neurociência, pedagogia, psicologia, sociologia e outros, a fim de completar e robustecer este protocolo, garantindo que a Segurança de Interface Cognitiva evolua na mesma velocidade exponencial das inteligências artificiais que ele busca compreender.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica deste protocolo ancora-se, primordialmente, na compreensão da tecnologia não como um objeto isolado, mas como uma continuidade biológica e psíquica do ser humano, conforme postulado por Marshall McLuhan. Em “Os meios de comunicação como extensões do homem” (2007), McLuhan argumenta que todas as mídias e tecnologias são extensões de nossas faculdades físicas e sensoriais: o martelo estende o braço, a escrita estende a memória e a eletricidade estende o sistema nervoso central.



*Figura 1: A tecnologia é uma expansão para fora e para dentro, prolongamento e amputação. Fonte: criação própria*

McLuhan sugere que toda extensão produz, inevitavelmente, uma espécie de amputação compensatória. Quando uma habilidade humana é transferida para um artefato técnico, o órgão ou faculdade correspondente entra em um estado de “narcose” ou dormência, uma espécie de autoamputação necessária para que o corpo suporte a nova intensidade da extensão. No contexto da Inteligência Artificial, essa dinâmica atinge um patamar inédito e preocupante, pois não estamos mais permutando apenas membros ou sentidos isolados, mas a própria capacidade de processamento cognitivo, síntese e discernimento lógico. Para analisar essa metamorfose, McLuhan propôs a Tétrade das Mídias (1988), um conjunto de quatro leis que funcionam como uma lente analítica para qualquer criação humana: o que a tecnologia amplia ou intensifica, o que ela torna obsoleto, o que ela recupera de um passado esquecido e em que ela se reverte quando levada ao seu limite extremo.

Ao aplicarmos essa téttrade à Inteligência Artificial Generativa, percebemos que a ampliação da velocidade de resposta e da capacidade de processamento de dados torna obsoleta (e descartável?) a deliberação acurada, a memorização factual e, por vezes, a própria necessidade de ponderar sobre uma ideia. Ela recupera uma forma de oráculo algorítmico, onde o usuário “pergunta” e recebe uma verdade sintetizada que, se levada ao limite, reverte-se em uma desorientação cognitiva profunda e em uma perda de autoria, onde o sujeito torna-se incapaz de validar a realidade ou produzir conhecimento sem o auxílio da interface.

Essa intuição filosófica de McLuhan (de meados do século XX) encontra eco e rigor empírico em pesquisas contemporâneas como o “descarregamento cognitivo” (cognitive offloading). Cientistas como Evan F. Risko e Sam J. Gilbert (Risko; Gilbert,

2016) têm delineado com rigor científico os mecanismos que explicam por que e como decidimos amputar nossas faculdades em favor de dispositivos externos. O conceito central aqui é a economia do esforço cognitivo guiada pela metacognição. Segundo Risko e Gilbert (2016, p. 680), o ser humano não utiliza a tecnologia apenas para resolver problemas impossíveis para a mente biológica, mas frequentemente o faz para aliviar a carga de tarefas que ele próprio poderia realizar com facilidade. Esse descarregamento é mediado pela nossa percepção subjetiva de capacidade; muitas vezes, subestimamos nossa memória interna e, por uma questão de “preguiça evolutiva” voltada à economia de energia, delegamos a função ao sistema externo.

O perigo da delegação cognitiva (terceirização de habilidades) reside na constatação de que o cérebro, dotado de uma plasticidade notável, reorganiza seus circuitos de acordo com o uso (Carr, 2011). Se a IA assume sistematicamente a tarefa de organizar ideias, escrever textos, desenhar, compor músicas etc., os caminhos neurais responsáveis por essas funções perdem sua densidade sináptica, resultando no que a ciência do Lastro Cognitivo (Risko; Gilbert, 2016) identifica como decaimento de habilidade (ou *skill fade*).

O Lastro Cognitivo atua como uma reserva de segurança intelectual, representando a soma de competências e conhecimentos que um indivíduo retém e consegue operacionalizar de forma autônoma, sem o suporte de próteses digitais. Em termos náuticos, assim como o lastro estabiliza um navio contra as correntes, o lastro cognitivo estabiliza o profissional contra as falhas e os limites da automação, garantindo que o descarregamento cognitivo (*offloading*) não se converta em uma dependência cega. Ele é o “conhecimento de base” que permite ao usuário não apenas realizar a tarefa manualmente em caso de emergência, mas, fundamentalmente, possuir o critério necessário para auditar, criticar e validar os resultados gerados pela Inteligência Artificial. Sem esse lastro, o sujeito perde a capacidade de reversibilidade e sucumbe à anestesia tecnológica, tornando-se um mero operador de interfaces cuja soberania intelectual minguou na exata proporção da conveniência oferecida pelo algoritmo.

Outras perspectivas amplamente testadas, como os estudos sobre o “Efeito Google” (Sparrow et al., 2011), revelam uma mudança estrutural na memória transacional humana: passamos a lembrar não da informação em si, mas do comando necessário para evocá-la. Na era da IA, esse fenômeno é potencializado, pois a ferramenta não apenas

armazena, mas processa, criando uma ilusão de competência em que o usuário confunde o alto desempenho do algoritmo com sua própria expertise intelectual.

Portanto, a integração entre a teoria mcluhaniana e a ciência cognitiva contemporânea permite compreender que a “amputação” não é um erro de sistema, mas uma característica intrínseca do desenvolvimento tecnológico que, sem um protocolo de reversibilidade, conduz à atrofia permanente. O conceito de “lastro cognitivo” surge, então, como métrica essencial para protocolo aqui apresentado: ele representa o conjunto de competências que um indivíduo retém e que lhe permitiriam executar a tarefa de forma autônoma caso a tecnologia ficasse repentinamente indisponível. A ciência do decaimento cognitivo (Risko; Gilbert, 2016) nos mostra que, sem a prática deliberada e o uso consciente das extensões, o potencial de reversibilidade tende a minguar até que a dependência da interface se torne absoluta.

Essa convergência teórica justifica a necessidade de parâmetros de segurança que não apenas celebrem o ganho de produtividade, mas que monitorem diligentemente o grau de erosão das capacidades que garantem a autonomia humana. O protocolo aqui proposto busca justamente evitar que a extensão da inteligência para a máquina resulte na redução da inteligência humana, transformando o que deveria ser uma ferramenta de expansão em um agente de diminuição da experiência e da soberania cognitiva.

## **PARÂMETROS DE SEGURANÇA DE INTERFACE COGNITIVA**

A arquitetura do Protocolo de Segurança de Interface Cognitiva aqui proposta desdobra-se em uma matriz de cinco eixos fundamentais, desdobrados em dez subeixos (nuances), desenhados para transpor a abstração teórica de McLuhan para o pragmatismo da tomada de decisão cotidiana. Importa ressaltar que o protocolo não é um molde fechado, mas um sistema de coordenadas. Cada nuance funciona como uma categoria que abriga uma infinidade de comportamentos e práticas reais impossíveis de serem todos listados aqui.

O primeiro eixo debruça-se sobre cenários de Inovação Absoluta, caracterizados por tarefas que eram anteriormente inviáveis sem o auxílio da inteligência artificial. A fórmula que o define é: Inviável Anteriormente X Ganho Real / Sem Amputação. Nestes casos, a tecnologia atua como um “super-processador”, estendendo capacidades humanas

para além de seus limites biológicos sem, contudo, gerar amputação imediata, uma vez que não havia uma musculatura intelectual prévia para ser atrofiada. A primeira nuance, Escala Inumana, caracteriza-se pelo uso da IA em tarefas cujo volume de dados ou exigência de processamento paralelo transcende a arquitetura do cérebro humano. Ao lidar com a dobragem de proteínas, a análise de bilhões de galáxias ou a detecção de padrões climáticos em escala planetária, a tecnologia atua em níveis antes impossíveis ao ser humano. Não há amputação significativa aqui, pois nunca houve uma “musculatura” intelectual humana capaz de realizar tais cálculos manualmente.

A segunda nuance do eixo um, Novos Horizontes, aponta para o ganho real que se manifesta quando a ferramenta não apenas resolve problemas antigos de forma mais rápida, mas permite que o usuário enxergue problemas inteiramente novos que antes eram invisíveis. Nesta nuance, o ganho real manifesta-se na capacidade da IA de realizar conexões improváveis entre vastas e heterogêneas fontes de referências, operando uma síntese transdisciplinar que seria humanamente impossível em tempo hábil. A ferramenta atua como um motor de “probabilidades dirigidas”, cruzando conceitos de áreas distintas (como a biologia e a arquitetura, ou a filosofia clássica e a física quântica) para oferecer novos ângulos de abordagem. A expansão aqui é de abertura de horizontes: a IA não resolve apenas o que o humano pergunta, mas apresenta correlações e referências que o sujeito não poderia acessar por limitações de memória ou tempo de leitura. A tecnologia amplia o “espaço de possibilidades” do pensamento, permitindo que o usuário navegue por sínteses inéditas e construa novas pontes conceituais.

Avançando para o segundo eixo, Otimização Útil, encontramos o cenário da IA como “estagiário eficiente”, onde a tarefa já era viável por meios humanos, mas a automação traz um ganho real de escala com baixo índice de amputação. A fórmula que o define é: Viável Anteriormente X Ganho Moderado / Pouca Amputação. A análise aqui exige uma distinção cuidadosa entre a delegação de tarefas periféricas (menor atrofia) e centrais (alta atrofia).

A primeira nuance, Controle Central, estabelece o limite entre a automação da “forma” e a automação do “sentido”. O uso é considerado seguro e de baixo risco de amputação quando a IA assume o trabalho de baixo valor cognitivo (a padronização da forma sintática, a organização de bibliografias ou a limpeza de códigos) enquanto o usuário retém o controle absoluto sobre o sentido, o desenho conceitual e a decisão final. A amputação é considerada periférica e aceitável, assemelhando-se ao uso de uma

calculadora para aritmética simples enquanto se foca na resolução de um problema de cálculo diferencial. O risco só se eleva quando a fronteira entre o periférico e o central se torna porosa, mas, nesta nuance, a clareza sobre o papel da ferramenta preserva a habilidade nuclear do indivíduo.

Na segunda nuance do eixo dois, Ócio Criativo, a análise reside na destinação do tempo economizado pela ferramenta. O ganho de produtividade só é real se o vácuo gerado pela automação for reinvestido na reflexão sobre a própria tarefa, na revisão crítica ou em processos de síntese que a IA não pode replicar. Se a economia de tempo serve para que o profissional aprofunde seu conhecimento ou descanse sua mente para esforços mais complexos, o equilíbrio é virtuoso. Contudo, se o tempo ganho é imediatamente consumido por um aumento mecânico no volume de demandas, a “amputação” ocorre de forma latente pela destruição do espaço necessário para o pensamento profundo. Nesta nuance, o protocolo avalia se a IA está comprando liberdade intelectual para o usuário ou se está apenas acelerando sua obsolescência em uma linha de montagem digital.

O terceiro eixo de análise identifica a zona de “Conveniência Preguiçosa”, caracterizada por uma relação em que o uso da tecnologia produz comodidades imediatas sem, contudo, resultar em ganhos substantivos de qualidade ou inovação, o que desencadeia uma amputação cognitiva leve, porém persistente e progressiva. Opera sob a seguinte fórmula: Viável Anteriormente X Baixo Ganho / Amputação Mediana Crescente. Este estágio alerta para o perigo da indiferença intelectual crescente, onde a facilidade de repetição conduz à erosão do entusiasmo pela tarefa e, conseqüentemente, da habilidade que ela demanda. Sua complexidade demanda um cuidado menor na definição e descrição de suas nuances.

A primeira nuance, denominada Maneirismo Cognitivo (Apropriação do Inumano), aborda a erosão do “prazer da descoberta e da autoria” em sujeitos que já possuem habilidades consolidadas (como uma escrita madura e autoral), mas que se rendem à composição “perfeita” e inalcançável das IAs. Ao deparar-se com uma superfície composicional tecnicamente impecável, o usuário é seduzido a incorporar esse resultado, tomando a ideia e a forma sintética como se fossem extensões de seu próprio pensamento. Esse agir “à maneira de” (Maneirismo) uma composição perfeita, mas impessoal, retira o viço e o prazer da autoria autônoma, pois elimina o conflito criativo e o esforço de lapidação que dão sentido à habilidade. A amputação, neste caso, manifesta-se como uma desaprendizagem lenta e invisível: ao aceitar a conveniência de uma

perfeição que ele próprio não mediou, o indivíduo perde o interesse pela prática manual e o entusiasmo pela própria voz, tornando-se um espectador passivo de uma competência que outrora lhe era intrínseca.

A segunda nuance do terceiro eixo é o Paradoxo do Esforço Percebido. Esta nuance descreve uma armadilha comportamental em que a escolha pela IA não se baseia na produtividade real, mas na fuga da fricção intelectual, mascarando a ineficiência através de uma falsa sensação de agilidade. Frequentemente, o tempo investido em arquitetar prompts complexos, repetir comandos e filtrar alucinações algorítmicas equivale ou até supera o tempo que seria gasto em uma execução manual; contudo, a interface digital é preferida por oferecer uma “rampa de acesso” com menor resistência cognitiva imediata. O usuário evita o desconforto inerente ao início de qualquer processo criativo ou analítico, delegando o “arranque” à máquina. O paradoxo reside no fato de que, a rigor, o usuário está apenas trocando de dificuldade (da criação para o ajuste de prompts), acreditando que está ganhando em eficiência. Esse processo consolida uma dependência invisível que atrofia a iniciativa e a persistência - competências fundamentais para abrir e fechar ciclos de aquisição de conhecimento. O resultado é um estado de exaustão mental precoce diante de tarefas simples, tornando o retorno à produção autônoma uma experiência não apenas tecnicamente árdua, mas psicologicamente insuportável.

O quarto eixo, aqui denominado Prótese de Vidro, representa a zona de risco crítico do protocolo, tratando de usos onde a tarefa era viável, o ganho é inexistente ou muito baixo e a amputação cognitiva é severa. A fórmula que o define é: Viável Anteriormente X Ganho Nulo / Amputação Severa. A primeira nuance, Quebra da Base, de análise foca na atrofia do pensamento crítico e lógico; ela parte da pergunta: a tarefa delegada à IA constitui um “degrau de aprendizado” fundamental? Se a IA é usada para pular etapas de aprendizados fundamentais (como cálculos básicos na engenharia, a estrutura sintática na escrita antes do domínio da língua, ou os fundamentos básicos do desenho e da fotografia) ocorre a quebra da base do conhecimento, impedindo o desenvolvimento de competências complexas futuras.

A segunda nuance do quarto eixo, denominada Dissolução Contextual (Cegueira Epistêmica), descreve o estágio mais agudo da “Prótese de Vidro”, no qual o uso da IA para tarefas anteriormente viáveis resulta na perda da capacidade de julgamento crítico e de verificação da realidade. Aqui ocorre uma dessensibilização cognitiva profunda: o

usuário torna-se incapaz de detectar erros, alucinações ou vieses, pois a “musculatura” intelectual necessária para o escrutínio foi substituída pela confiança cega no output algorítmico. A amputação é severa porque rompe a conexão entre o indivíduo e o conhecimento de base; o sujeito não apenas delega a execução, mas abdica do papel de validador. Este fenômeno cria uma dependência ontológica, na qual o indivíduo aceita uma “média estatística da verdade” como substituta da realidade fatural.

O quinto eixo, Potencial de Reversibilidade, atua como o fiel da balança de todo o protocolo, funcionando como um “disjuntor de segurança” que mede o grau de liberdade remanescente do usuário. Enquanto os eixos anteriores analisam a qualidade da interação, este eixo avalia a viabilidade da separação entre homem e máquina, determinando se a extensão tecnológica é um auxílio temporário ou uma simbiose compulsória da qual não se pode mais retroceder. Em termos práticos, um caso analisado pelo protocolo deve aproximadamente se encaixar em um dos quatro eixos fundamentais, mas sempre deve passar pelo escrutínio do quinto eixo.

A primeira nuance deste eixo, a Erosão da Infraestrutura de Apoio, investiga o desaparecimento dos meios externos e materiais que permitiriam a execução da tarefa de forma analógica ou autônoma. Avalia, portanto, o nível de descarte da infraestrutura que antes era usada para fazer as mesmas tarefas. A reversibilidade é comprometida quando o ambiente ao redor do indivíduo é redesenhado de tal forma que as alternativas à IA deixam de existir ou tornam-se inacessíveis. Não se trata apenas de esquecer “como fazer”, mas de perder o acesso às ferramentas, aos registros físicos ou aos fluxos de trabalho que davam suporte à ação humana independente. Quando a infraestrutura de apoio é dissolvida em favor de um ecossistema puramente digital e algorítmico, o usuário perde o solo firme onde poderia se apoiar caso a tecnologia falhasse, transformando a extensão em uma dependência estrutural irreversível.

A segunda nuance, o Skill Fade (Janela de Desaprendizagem), foca na dimensão biológica e cognitiva da perda de competência, o momento em que a extensão tecnológica deixa de ser um acessório e passa a ser uma condição de existência da competência. Habilidades complexas exigem manutenção constante por meio da repetição e do enfrentamento da fricção intelectual; quando a IA remove sistematicamente esse esforço, o cérebro, operando sob o princípio da economia metabólica, inicia um processo de redução das conexões neurais associadas àquela prática. Esta nuance busca monitorar a profundidade do débito cognitivo acumulado, identificando o momento em que a

habilidade deixa de ser um patrimônio interno do indivíduo e passa a residir exclusivamente na interface externa (uma transferência completa). Se a “janela” de desuso se prolonga a ponto de tornar o custo de reaprendizado proibitivo, a amputação torna-se definitiva, resultando em um sujeito que, privado da máquina, encontra-se funcionalmente incapaz de exercer sua própria profissão ou arte.

Abaixo segue uma tabela que funciona como instrumento prático de triagem do protocolo. Ela traduz os conceitos teóricos de McLuhan e as evidências de *Cognitive Offloading* em um sistema de diagnóstico. A partir da pergunta de diagnóstico, se a resposta for “sim”, segue-se, na coluna ao lado, os respectivos riscos de amputação cognitiva.

**Tabela de Avaliação: Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva:**

Eixo de Análise	Subplano (Nuance)	Pergunta de Diagnóstico (Critério)	Se sim: risco de Amputação
<b>1. Inovação Absoluta (Inviável anteriormente X Ganho Real / Sem Amputação)</b>	<b>Escala Inumana</b>	A tarefa exige processamento de dados ou tempo que transcende a biologia humana?	<b>Nulo:</b> Não há "músculo" prévio para atrofiar.
	<b>Novos Horizontes</b>	O uso da IA permite enxergar problemas que eram antes inconcebíveis?	<b>Nulo:</b> Atua como expansão pura.
<b>2. Otimização Útil (Viável anteriormente X Ganho Moderado / Pouca Amputação)</b>	<b>Controle Central</b>	A IA assume apenas o “trabalho sujo” (forma), mantendo o humano no design conceitual?	<b>Baixo:</b> Amputação periférica controlada.
	<b>Ócio Criativo</b>	O tempo ganho é reinvestido em reflexão ou apenas em mais volume mecânico?	<b>Moderado:</b> Risco de “anestesia” por volume.
<b>3. Conveniência Preguiçosa (Viável anteriormente X Baixo Ganho / Amputação Mediana)</b>	<b>Maneirismo Cognitivo</b>	Os resultados “perfeitos” das IAs, incorporados como “meus”, retiram o prazer da descoberta e da autoria?	<b>Latente e crescente:</b> Início do desuso funcional.
	<b>Paradoxo do Esforço Percebido</b>	Prefiro a dificuldade de ajustar prompts à dificuldade de construir uma ideia do zero?	<b>Latente e crescente:</b> Eficiência ilusória.
<b>4. Atrofia Crítica (Viável anteriormente X Ganho Nulo / Amputação Severa)</b>	<b>Quebra de Base</b>	A tarefa delegada é um “degrau de aprendizado” essencial para competências futuras?	<b>Crítico:</b> Não-construção do lastro cognitivo.
	<b>Dissolução contextual</b>	Você ainda é capaz de identificar erros no resultado ou aceita a resposta da IA como verdade final?	<b>Crítico:</b> Destruição do lastro cognitivo.
<b>5. Reversibilidade (Potencial de Contingência)</b>	<b>Infraestrutura</b>	Se a IA falhar, os meios analógicos/manuais para a tarefa ainda são acessíveis ou recuperáveis?	<b>Fator de Segurança:</b> Define a persistência da autonomia.
	<b>Skill Fade</b>	Qual é a janela de tempo antes que a habilidade manual se torne irrecuperável?	<b>Fator de Risco:</b> Mede a profundidade da atrofia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo propomos os primeiros passos para um protocolo de “Parâmetros de Segurança de Interface Cognitiva”, mas não como um veredito estático sobre a tecnologia, e sim como um manifesto necessário pela preservação da autonomia humana na era da inteligência artificial. Ao retomarmos a premissa de Marshall McLuhan de que as mídias são extensões que amputam, sustentamos que a “anestesia” decorrente do uso da IA não é um destino inevitável, mas um risco gerenciável através da metacognição de viés crítico.

O uso deste protocolo justifica-se pela urgência de uma “triagem de emergência”: em um cenário onde a velocidade da adoção tecnológica supera a capacidade de reflexão ética e biológica, o usuário necessita de uma heurística imediata que separe o ganho real da mera atrofia funcional escondida por baixo de toda propaganda e entusiasmo exagerado. Os ganhos imediatos da implementação deste modelo residem na saída do modo automático de consumo tecnológico, forçando uma análise de custo-benefício que proteja o lastro cognitivo do indivíduo e promova um uso consciente da IA, tendo sempre em vista os ganhos e as perdas inerentes.

Contudo, é fundamental reconhecer as limitações intrínsecas a esta versão inicial do protocolo. Por tratar-se de um modelo baseado na autoavaliação, ele está sujeito ao viés de automação e à subjetividade do usuário, que pode subestimar o próprio grau de amputação devido à ilusão de competência gerada pela fluidez da ferramenta. Além disso, a velocidade de transformações e atualizações da IA (que evolui em semanas o que outras mídias levaram décadas para mudar) exige que esses parâmetros sejam constantemente atualizados. Esta proposta não esgota a complexidade da simbiose humano-máquina, busca apenas fornecer os primeiros passos para a elaboração de uma bússola ética em tempos de rápida e intensa transição.

Portanto, a continuidade desta iniciativa demanda estudos subsequentes que integrem a teoria das mídias com o rigor da neurociência, da pedagogia e da psicologia. É necessário desenvolver pesquisas longitudinais que mapeiem o decaimento de habilidades (*skill fade*) através de métricas objetivas de desempenho, comparando grupos que utilizam o protocolo com usuários que adotam a IA de forma irrestrita. Estudos futuros devem buscar a validação psicométrica destes eixos de análise e a criação de indicadores de reversibilidade que possam ser mais facilmente detectados, alertando o

usuário no momento exato em que a extensão começa a ferir a sua base de aprendizado. Em última análise, este protocolo é um passo que visa garantir que, ao estendermos nossa inteligência para as máquinas, não acabemos por amputar a própria essência que nos torna capazes de criá-las: a soberania do pensamento autônomo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BAINBRIDGE, Lisanne. Ironies of automation. *Automatica*, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 775-779, nov. 1983.

CARR, Nicholas. *A geração superficial: o que a internet está fazendo com os nossos cérebros*. Tradução de Mônica Santos. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem: (understanding media)*. Tradução de Décio Pignatari. 14. ed. São Paulo: Cultrix, 2007.

MCLUHAN, Marshall; MCLUHAN, Eric. *Laws of media: the new science*. Toronto: University of Toronto Press, 1988.

RISKO, Evan F.; GILBERT, Sam J. Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, [S. l.], v. 20, n. 9, p. 676-688, set. 2016.

SPARROW, Betsy; LIU, Jenny; WEGNER, Daniel M. Google effects on memory: cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, [S. l.], v. 333, n. 6043, p. 776-778, ago. 2011.

- - -

## **DISPONIBILIDADE DE DADOS:**

Declaração de disponibilidade de dados

Todos os dados relevantes para a sustentação das teses apresentadas e a estrutura completa do 'Protocolo de Segurança Cognitiva e Funcional' (incluindo seus eixos e nuances analíticas) encontram-se integralmente contidos no manuscrito. Por se tratar de uma pesquisa de natureza teórico-metodológica e conceitual, não houve geração de bancos de dados brutos externos ou conjuntos de dados estatísticos adicionais. Materiais suplementares para aplicação prática do protocolo podem ser solicitados diretamente aos autores.

- - -

## **CONFLITO DE INTERESSES**

### Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que a pesquisa foi conduzida na ausência de quaisquer relações comerciais, financeiras ou pessoais que possam ser interpretadas como um potencial conflito de interesses. Não houve recebimento de subsídios, honorários ou financiamento de organizações que possuam interesse direto no protocolo de segurança cognitiva proposto. O desenvolvimento deste manuscrito seguiu estritamente os princípios éticos recomendados pelo *Committee on Publication Ethics* (COPE), garantindo a independência intelectual e a integridade acadêmica na análise da relação entre inteligência artificial e a teoria de Marshall McLuhan.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.