

# Reflexões Epistemológicas sobre um Framework para IA na Educação Básica

Edison Ishikawa<sup>1</sup>, Maria de Fátima Ramos Brandão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)  
Brasília – DF – Brasil

{ishikawa, fatima.brandao}@unb.br

**Abstract.** *The Generative Artificial Intelligence in Education Framework (FI-AGE) is a propositional essay that offers a systemic perspective on the use of Generative AI in Brazil's Basic Education. It is situated within the Era of Quasi-Singularity, which demands the critical formation of new generations in order to avoid dystopian scenarios. Its central objective is to ensure human protagonism in the educational process, with Generative AI assuming a supporting and subsidiary role. FIAGE addresses conceptual gaps in international frameworks such as those of UNESCO and OECD. It also challenges the neo-liberal project view of Digital Education. Its key distinction is the inclusion of Power as a foundational value for transformative education inspired by Paulo Freire.*

**Resumo.** *O Framework da Inteligência Artificial Generativa na Educação (FI-AGE) é um ensaio propositivo que oferece uma visão sistêmica para o uso da IAG na Educação Básica brasileira. Insere-se na Era da Quasi-Singularidade, que demanda a formação crítica das novas gerações para evitar cenários distópicos. Seu objetivo central é garantir o protagonismo humano no processo educativo, assumindo a IAG um papel coadjuvante no processo. O FIAGE preenche lacunas conceituais de frameworks internacionais, como UNESCO e OCDE. Também se contrapõe à visão da Educação Digital como projeto neoliberal. Seu diferencial é a incorporação do Poder como valor fundante visando a uma educação transformadora e libertadora, alinhada a visão de Paulo Freire.*

## 1. Introdução

A Era da Singularidade será caracterizada pelo advento de uma máquina tão ou mais inteligente que o ser humano [Kurzweil 2005]. Não se sabe quanto tempo levará para surgir tal máquina, alguns falam em poucos anos, outros em algumas poucas dezenas de anos e, ainda, outros que já começamos, só não queremos admitir. O que se sabe com certeza é que estamos quase lá, talvez estejamos mais próximos da singularidade do que nunca... A esta fase que antecede a Singularidade podemos denominar de Era da Quasi-Singularidade (EQS). Não se sabe quanto tempo a EQS irá durar ou se iremos permanecer nela infinitamente [Hoffmann 2023]. Só sabemos que mesmo na EQS o mundo vai se transformar radicalmente e teremos de preparar as novas gerações para esta e, quem sabe, a próxima Era.

Nesta nova era, a EQS, existem 3 hipóteses especulativas principais [Denning 2025]: a  **fusão**  entre humanos e máquinas, com uma nova espécie de humanos ciborgue [Kurzweil 2024], a  **utopia**  em que após uma fase política polarizada, com

eleições dominadas por fakenews, desinformação e mentiras um espírito de automação irá atingir o legislativo, o executivo e o judiciário que executará algoritmos de programas sociais [Sohn 2024] e seremos governados por máquinas e o que se denomina **IA Agêntica** onde o programatismo do mercado já descobriu que aplicativos com IA fazem o trabalho melhor que humanos médios (maior parte da população) aliviando a humanidade do trabalho árduo, dando aos humanos mais tempo para as atividades em que as máquinas não executam bem, se é que um dia a Engenharia de Software irá conseguir Agentes de IA confiáveis [Denning 2025].

Não importa o cenário especulativo futuro, é preciso preparar as futuras gerações para evitar futuros distópicos. É preciso discutir epistemologicamente o uso da IA Generativa na Educação Básica. É preciso fazer um exame crítico e aprofundado de como o conhecimento é produzido, validado e ensinado quando mediados pela IA Generativa. É preciso questionar as fundações e implicações desta tecnologia no processo educativo. É preciso pensar não só em como usar a IA Generativa, mas que tipo de conhecimento e de sujeito educativo queremos formar com ela. Esta reflexão é fundamental por que sabemos que a IA Generativa não é neutra [Coelho et al. 2025], pode reforçar a passividade ou estimular o pensamento crítico e provavelmente redefinirá a relação ensinar-aprender-avaliar [Jacques and Mallmann 2024].

O objetivo deste ensaio é propor um framework com uma visão sistêmica da educação adaptada à atual realidade brasileira, que se contraponha à visão histórica de que a Educação Digital é um projeto neoliberal para a Educação no Brasil [dos Santos Lima and Peixoto 2025, de Lima 2025, Frigo 2022, Éverton Vasconcelos de Almeida 2021, Pires and Barbosa 2024, Caetano and Peroni 2022, Saura et al. 2024]. O objetivo deste framework é ser um guia para o processo de ensino e aprendizagem da IAG na Educação, que torna o humano protagonista neste processo, dando à tecnologia um papel coadjuvante, que deve atuar apenas nos bastidores do processo.

Para isto, este ensaio mostra uma visão dos espaços em que existe liberdade de ação para atuar na educação pública. Que o problema é muito complexo, e para tratar desta complexidade pode-se usar a estratégia de dividir o problema para definir o foco em que o framework deve atuar. Definido o foco estabelece-se 3 a 4 valores fundamentais norteadores do framework. Em seguida, relaciona-se estes valores para estabelecer os objetivos intermediários necessários para alcançar os resultados desejados.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados; a Seção 3 descreve a metodologia utilizada e na Seção 4 mostra-se o passo a passo para a construção do framework e explica-se o raciocínio para se estabelecer os valores fundantes, os objetivos e os resultados que se pretende alcançar com o framework que se propõe e, por fim, as considerações finais são relatadas na seção 5.

## 2. Trabalhos Relacionados

A UNESCO foi a pioneira em publicar diversos guias para uso da IA na Educação [Pedro et al. 2019, Miao et al. 2024, Cukurova et al. 2024]. O framework de competências em IA para professores [Cukurova et al. 2024] foi projetado para que cada país desenvolva suas próprias diretrizes nacionais de competências em IA e programas

de formação profissional para professores. Ela está estruturada em 5 dimensões: 1-Mentalidade centrada no ser humano, 2-Ética da IA, 3-Fundamentos e aplicações de IA, 4-Pedagogia de IA e 5-IA para o desenvolvimento profissional; em 3 níveis de aprofundamento em cada dimensão, iniciando pela aquisição rudimentar do conhecimento, seguido pelo aprofundamento em que já se espera uma proficiência e finalizando com a criação onde os professores são capazes de desenvolver soluções personalizadas para os desafios educacionais em contextos locais. Para isto estabelece as competências que os professores devem possuir, objetivos curriculares dos programas de formação e de apoio aos professores para se atingir as competências. Os objetivos de aprendizagem basicamente mostram onde os professores podem aplicar as competências e atividades contextuais que visam mudanças de atitude ou de comportamento dos professores frente à IA.

No entanto, as diretrizes da UNESCO não formam um professor crítico em relação às novas relações de poder que a IA traz a tona, não provoca uma reflexão profunda da educação reflexiva necessária à Era da Quasi-Singularidade, tampouco enfoca na construção da ética segundo Habermas e muito menos nos aspectos da Simbiose Homem-Máquina [Creely and Janssen 2025].

A OCDE e a União Européia lançaram um Framework para Literacia em IA para a Educação Primária e Secundária (AILit Framework) baseados em 4 domínios: Conhecimento, Habilidades, Atitudes e a Ética, que permeia todo o framework. O framework destaca 4 competências principais: 1) saber interagir com a IA, no sentido de detectar e reconhecer a sua influência, 2) projetar a IA, no sentido de entender o seu comportamento e saber moldá-lo, 3) criar com IA, e 4) gerenciar a IA, no sentido de usá-la para tarefas e melhorar os resultados. Também destaca o papel chave dos professores e educadores em levar a Literacia em IA aos alunos e nas práticas em sala de aula. [OCDE 2025]

[Allen and Kendeou 2024] propuseram o **ED-AI Lit**, um framework com a visão de que a educação em IA precisa ser multidisciplinar e holística. O framework está amparado em seis componentes: conhecimento, avaliação, colaboração, contextualização, autonomia e ética. Com isso, o framework pretende desenvolver um entendimento profundo de como a IA funciona, avaliando criticamente suas implicações e incentivando a colaboração entre indivíduos e a IA.

[Chiu et al. 2022] foi mais específico, criando um framework de currículo de IA pré-universitário no ensino médio para motivar os alunos a aprender IA. O framework foi aplicado a 335 alunos e oito professores do ensino secundário. Como resultado os alunos perceberam maior competência e desenvolveram uma atitude mais positiva em relação à aprendizagem de IA e o processo de cocriação aprimorou o conhecimento dos professores em IA, além de promover a autonomia dos professores para trazer o assunto para suas salas de aula.

No Brasil, o Plano Brasileiro de IA [MCTI 2025] se estrutura em 5 eixos, e a educação aparece no eixo 2: difusão, formação e capacitação em IA. Mas em termos concretos, não aportou recursos para a Educação e ficou em uma narrativa genérica de que a Educação em IA é importante em todos os níveis. O PBIA foi feito pelo MCTI e a narrativa é que o MEC irá lançar ações mais concretas para a Educação em IA na Educação Básica. Ou seja, não existe uma orientação política, estratégica ou operacional para levar a IA na Educação Básica.

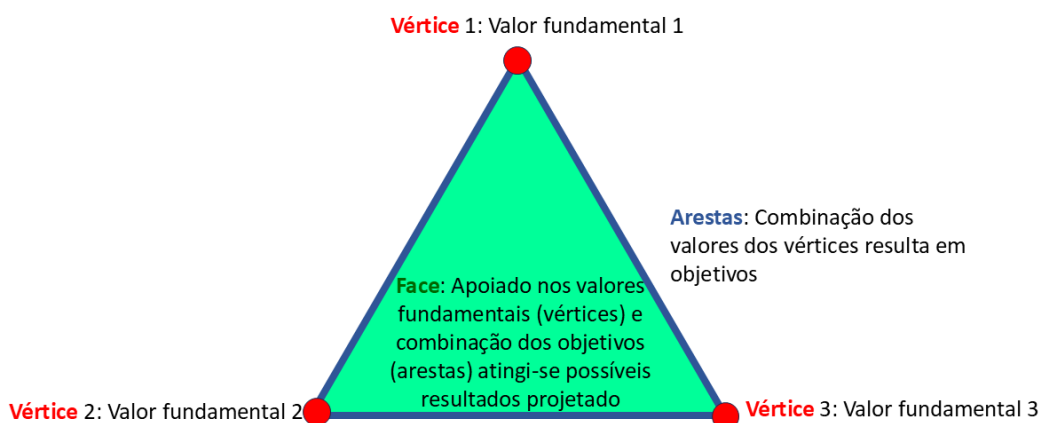
### 3. Metodologia

Em [Jia 2020], descreve diversas técnicas para criar novas frameworks. Em seu livro, Jia ensina que se cria um novo framework para preencher alguma lacuna deixada pelos frameworks já existentes. Que é preciso começar pelo que se conhece, desconstruir este conhecimento explorando os limites de cada ideia em novos conceitos, recombina-ndo-os para explorar as fronteiras da inovação até implementar a nova solução, que é o novo conhecimento. Ele usa pontos, círculos, triângulos e quadrados para representar ideias, grupos, elementos, que podem ser representados por um nome. Usa linhas para representar a conexão entre duas ideias e setas para representar a direção de uma ideia que implicam em uma ordem no processo ou a direção de um fluxo.

[Kotsiou et al. 2022] identificaram 99 frameworks para competências e habilidades do futuro após uma busca sistemática na literatura. Estes frameworks formaram uma nuvem de palavras compostas por 341 termos diferentes. Destas, a revisão identificou nove categorias que forneceram uma visão geral para fundamentar a conceitualização das Habilidades do Futuro. São elas: habilidades de pensamento de ordem superior; habilidades de diálogo; literacia digital e STEM; valores como raciocínio ético, cidadania, consciência holística e sustentabilidade, autogestão que incluem autoconhecimento, confiança em si mesmo, resiliência, atitudes positivas e inteligência emocional; aprendizagem ao longo da vida; habilidades empreendedoras; liderança e flexibilidade.

[da Silva 2018] construiu uma metodologia própria para construir frameworks para projetos alinhados com o PMBOK [PMI 2025]. Este framework gera como resultado uma extensão específica para o PMBOK de uma área nova. No caso, usamos esta metodologia para construir um Framework para IA na Educação Básica. Além disso, todas as figuras deste artigo foram feitas segundo esta metodologia.

## Construção do Framework Tetraédrico



**Figura 1. Elementos do Framework a ser projetado.**

A partir deste ponto a metodologia [da Silva 2018] combina os 4 valores fundantes em triângulos e tetraedros. No vértices (ponto) estão os valores, os segmentos de

reta (arestas dos triângulos/tetraedros) combinam os valores dos vértices interligados para formar os objetivos do framework. E as faces do tetraedro projetam os resultados que se planeja da aplicação do framework, como pode ser visto na Figura 1.

#### 4. A construção do Framework IA Generativa na Educação

Para construir uma framework que preenchesse a lacuna dos frameworks relacionados na Seção 2, partiu-se da seguinte pergunta de pesquisa: Como construir um framework para a Educação em IA para o Brasil? Levando em conta as limitações orçamentárias, técnicas e do contexto brasileiro na IA sem se deixar aprisionar pelo foco globalista e neoliberal das demais abordagens.

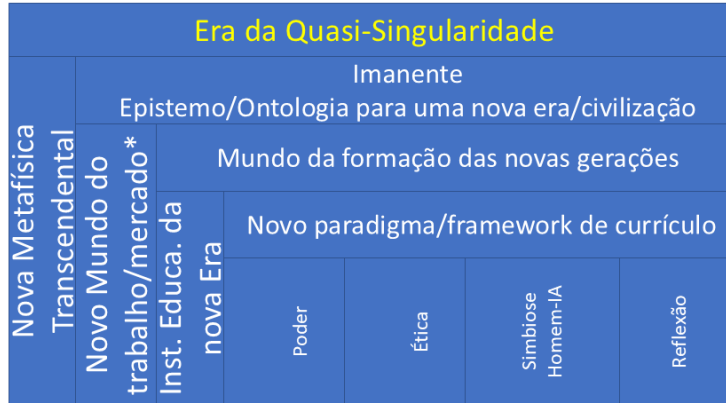
Foco na Transformação		Foco na Transação	
Solução	Industrialização	Compra	Oferta
Pesquisas e Desenvolvimento de Modelos de IAGE para a Educação	Implantação de Modelos existentes refinando-os para serem exploradas no Brasil (venda de serviços de IAGE)	Compra de serviços premium/customizadas para a educação da IAGE das grandes plataformas externas	Desenvolvimento de soluções usando as plataformas externas gratuitas ou capacitação para uso destas plataformas
Custos altíssimos, inviável no Brasil	Custos altos	Viável talvez na educação privada, mas com riscos em relação à privacidade dos dados	Riscos à privacidade, o uso destas plataformas na verdade está fornecendo informações a estas empresas para desenvolver modelos mais sofisticados (a gratuidade é aparente, na verdade nós e nossa ideias são os produtos que essas empresas irão vender)
Criar sua IAGE do zero		Ajustar/Refinar	RAG
			Engenharia de Prompt

**Figura 2. IA Generativa na Educação. Onde atuar no Brasil dado o cenário atual da educação básica pública?**

A Figura 2 mostra que a solução pode ter foco na solução (que é o PBIA), industrialização (trazer os grandes data centers para o Brasil ou o governo ter um data center de IA só para a Educação Brasileira, com capacidade de atender centenas de milhões de brasileiros), compra (usar serviços premium pagos) ou oferta (usar serviços gratuitos e limitados). Devido às restrições econômicas, optou-se em usar os modelos de IA ainda gratuitas fornecidas pelo mercado, que é o que está acessível para a maior parte da população brasileira.

Em seguida, contextualiza-se onde vai ficar o framework dentro da complexidade da era em que estamos (Figura 3), a EQS. Existem discussões transcendentais sobre o que precisamos fazer para formar o ser humano da próxima era, se ele será um ser espiritual etc. Como isto foge do escopo do framework, ele aparece na figura, mas indicando que o framework irá se ater apenas à parte imanente do problema, ou seja, pensar a nova epistemologia/ontologia da sociedade/civilização que queremos construir. Contudo, este foco também é amplo demais, por isso deixa-se de lado os aspectos do novo mundo do mercado de trabalho para se concentrar no mundo da formação das novas gerações.

## Dividir para conquistar



\* Em família, nas cidades, na sociedade

**Figura 3. Usando a estratégia dividir para conquistar para limitar o escopo do framework a ser gerado.**

Quando se fecha este foco existem autores que dizem que a educação do futuro precisa de novas instituições, que é preciso acabar o velho para o novo surgir. Não é objetivo do framework a ser construído tratar deste problema, por isso nos concentramos em criar apenas um novo paradigma de framework de currículo assentados em 4 valores fundantes: o Poder, a Ética, a Simbiose Homem-IA e a Reflexão.

Desta forma se obtém o tetraedro da Figura 4, que é a síntese do Framework que está sendo proposto, o Framework da Inteligência Artificial Generativa na Educação (FIAGE). Cada valor fundante do framework é detalhado a seguir.

### 4.1. Os valores fundantes do framework

#### 4.1.1. Simbiose Homem-IA

O primeiro valor fundante é a Simbiose Homem-IA. Para entender a importância deste fundamento é preciso entender a visão sociotécnica dos Sistemas de Informação formulada por Edith Mumford em 1950: “Ao longo de sua história, os profissionais sempre tentaram alcançar seus dois valores mais importantes: a necessidade de humanizar o trabalho por meio do redesenho dos empregos e a democracia no trabalho. Para atingir esses objetivos, o objetivo do design sociotécnico sempre foi ‘a otimização conjunta dos sistemas sociais e técnicos’ ” [Avison et al. 2006]. Infelizmente isto ficou só no discurso, é só um banner...[Mumford 2006]. Na verdade, trocou-se o bem estar humano pela eficiência econômica, como pode ser visto na Tabela 1.

O que se precisa em relação aos Sistemas de IA Generativa para a Educação é uma abordagem sinceramente sociotécnica. Precisa-se retomar a visão de Licklider da simbiose homem-computador [Licklider 1960] com um desenvolvimento esperado na interação cooperativa entre homens e computadores, que nos tempos atuais foi facilitada pelo ad-

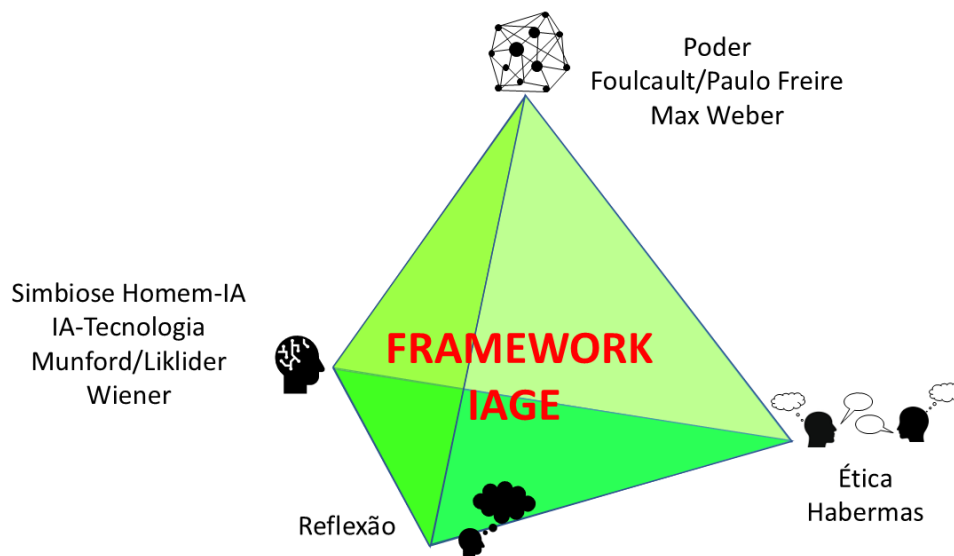


Figura 4. Tetraedro síntese do FIAGE

Eficiência Econômica	Bem Estar Humano
Computadores mais poderosos	Desemprego
Softwares mais “inteligentes”	Precarização do trabalho
Automatização do trabalho	Perda de independência
Conectividade quase ubíqua	Concentração de riqueza
Prender a atenção do usuário	Radicalização de posições
Aumentar a atratividade de coisas que levam ao vício	Aumento da violência
Usuário é o “produto”	Aumento de problemas de saúde

Tabela 1. As pesquisas e o desenvolvimento de sistemas computacionais privilegiaram mais a eficiência e o desempenho do que os aspectos humanos.

vento da IA Generativa. Isto envolverá um acoplamento muito próximo entre os membros humanos e tecnológicos (que ficará nos bastidores e de forma coadjuvantes – sistemas socioenativos [Baranauskas et al. 2024, Duarte et al. 2022, Gonçalves et al. 2021]) da parceria [Alter 2021].

Assim como o advento de tecnologias como a escrita marcou o limite entre a pré-história e a história, a imprensa popularizou a escrita e a disseminação de ideias escritas, a cartilha impressa revolucionou a educação levando o conhecimento às massas, o computador e a Internet facilitou o acesso à informação das massas, a IA Generativa facilitará o acesso às tecnologias usadas e a serem usadas por humanos. Assim como a tecnologia da escrita é ubíqua e é um mero ator coadjuvante de um escritor, a IA Generativa deve-ria ocupar também o seu papel de coadjuvante do ser humano, algo que fica por trás, nos bastidores (que é o papel das tecnologias nos sistemas socioenativos).

Isto acontece por que ao usar novas tecnologias, na verdade, estamos aprendendo a usar novas linguagens para representar, abstrair. Ou seja, se a IA Generativa pode ser a intermediária entre os humanos e a nova tecnologia, a IA Generativa consegue tradu-

zir a linguagem natural para uma linguagem de representação e suas operações para a modificação do estado da representação. Pegue a música por exemplo, a humanidade levou mil anos até conseguir representar uma música com precisão por meio de partituras (modelo de representação da música). Hoje, com a IA Generativa, ela pode ler a partitura para a gente, ela pode escrever uma partitura apenas ao nosso cantarolar. Ou seja, a IA Generativa tornará as tecnologias ubíquas e as usaremos sem perceber que elas existem, serão nossas coadjuvantes.

Resumindo, a simbiose Homem-IA (IA é a máquina inteligente) profetizada por Wiener [Wiener 1948], se aproxima agora mais da realidade do que nunca [Coelho et al. 2025] e é um dos pilares do framework proposto (Figura 3). Ele é um dos pilares do framework por que precisamos ensinar às novas gerações a assumir o papel de protagonistas na relação homem-máquina, relegando às tecnologias o papel de coadjuvante ou de elementos que atuam no bastidores. Ou seja, a IAG deve se tornar participante de um ecossistema de aprendizagem vivo, social e corporificado. Para haver a simbiose a IAG precisa atuar como coadjuvante na co-construção do conhecimento, só atuando nos bastidores, dando o protagonismo ao aluno e ao professor.

#### 4.1.2. Poder

A preponderância do poder econômico afetou a computação que investiu muito mais em P&D para aumentar a eficiência econômica e o desempenho dos sistemas computacionais em detrimento do bem estar humano, como mostra a Tabela 1. Obviamente, sabemos haver pontos positivos, mas não é isto o que está em jogo aqui, pelo contrário, a IAG pode ser uma grande ameaça ao bem estar humano se não for corretamente utilizada. Atualmente o poder econômico se concentrou mais ainda em torno dos grandes players da área de tecnologia, ameaçando até os estados nacionais, no que é chamado de tecnofeudalismo [Varoufakis 2024]. Ou seja, uma nova forma de colonialismo nos ameaça [Koopman and Koopman 2025, da Silva and Buzato 2023, Carabantes 2021].

Os poderosos da IAG são quase os mesmos que formam um ecossistema de monopólios da computação. Microsoft, Google, Meta... O objetivo deles é o lucro, não o bem estar da humanidade. Uma IAG concebida por estes atores certamente irá impor uma epistemologia e uma verdade próprias, procurando engajar os seres humanos a usarem as suas plataformas, procurando maneiras de manipular o nosso comportamento de maneira mais efetiva, eficiente e eficaz. Por meio da IA, estas corporações vão querer aumentar suas habilidades de estabelecer regimes da sua verdade corporativa, podendo deixar os usuários humanos da IAG com dificuldades para formular as suas próprias verdades.

Para trabalhar a questão do poder na IAG no cenário educacional temos que entender que toda tecnologia é um sistema de poder [Larrosa et al. 1994]. Que sistemas de informação computacionais são usados para exercer e manter o poder na sociedade. Que a IAG desconstrói o papel das tecnologias na concepção moderna de epistemologia [de Faria 2022]. Ou seja, de como o conhecimento é produzido. O método de produção do conhecimento trata da práxis da investigação (ato epistemológico), da relação ontológica entre o pesquisador e a realidade concreta [de Faria 2022]. A IAG engaja seus usuários em um conversa parecida com um diálogo humano. Isto erode as fronteiras epistemológicas entre a máquina e o homem, pois a IAG gera conteúdo como um humano.

Gerar informação como um humano coloca a máquina como alguém que faz a síntese ou avaliador do conhecimento, papel que deveria ser dos humanos [Carabantes 2020]. Isto subverte o modelo epistemológico atual.

Nesta proposta é preciso entender que a IAG, como toda tecnologia, é uma faca de dois gumes. Nós podemos usá-la ou sermos usados, ou pior, sermos descartados por causa dela. Infelizmente, ainda, damos ênfase apenas à educação financeira (como lidar com o dinheiro), que é importante, mas não na Educação Política (como lidar com o poder). Não é política partidária, mas a compreensão de como o poder nos afeta, de como exercê-la, ou até mesmo de como se proteger do poder que nos ameaça. A IAG pode alterar profundamente o atual equilíbrio de poder. Não sabemos como ela vai ser usada no futuro. Mas como professores, formadores dos futuros cidadãos, temos que ter consciência que a IAG pode ser explorada por indivíduos ou grupos, se aproveitando da liberdade do nosso sistema democrático, para projetar, de forma ilegítima, poder sobre nós ou sobre a sociedade.

Neste contexto, é preciso estimular a capacidade de agência no sentido epistêmico, tanto dos professores como dos alunos, do sujeito que projeta e decide [Chen 2025].

#### 4.1.3. Ética

Como a IAG é um modelo de linguagem que permite ao homem se comunicar com a máquina usando a linguagem natural, destacamos neste framework a Ética da Linguagem de Habermas. Isto por que ela pressupõe o diálogo para estabelecer uma base comum a partir do qual se constrói a ética. É claro que atualmente, por enquanto, no atual desenvolvimento da IAG isto não significa que este diálogo possa ser consistente ou coerente, mas com a participação racional humana, isto é possível.

Segundo Habermas, a ética da linguagem objetiva uma substituição da razão prática, i.e., atuar orientando-se para fins próprios, pela razão comunicativa, baseada numa pluralidade de indivíduos que orientam suas ações por procedimentos discursivo, chegando à norma, a qual só seria considerada válida se houvesse o consentimento de todos, e não por coerção. A ética da linguagem de Habermas se baseia na Ética do Discurso que propõe que a argumentação e a racionalidade devem guiar os seres humanos na tomada de decisões. A ética do discurso se baseia na Teoria da Ação Comunicativa, que sugere que a escolha de valores deve ser racional e intersubjetiva [Teixeira 2016].

Por outro lado, podemos ver a ética por outro aspecto, o dos problemas gerais e fundamentais (como liberdade, consciência, bem, valor, lei e outros) e os dos problemas específicos, de aplicação concreta, como os problemas de ética profissional. Neste ponto, focaremos na ética profissional do educador. Por um lado a profissão de professor não é regulamentada. Qualquer um pode ser professor (professor leigo). Como não existe um Conselho Profissional de Educadores, alguém poderia dizer que é por isso que não existe código de ética docente. Mas o problema é muito mais profundo. Na verdade é um dilema, ter ou não ter um código de ética para o professor. Dilema por que um código de ética pode ser um INSTRUMENTO PARA FOMENTAR A ÉTICA PROFISSIONAL, mas por outro lado ser MAIS UM INSTRUMENTO DE CONTROLE DO PROFESSOR [Silva et al. 2023].

Neste ponto é importante tratarmos do dilema ético do educador. “A atividade docente exige dos professores posicionamentos rápidos, sem que as questões sejam claramente identificadas e ponderadas, levando-os a decisões que podem ter graves consequências... A exemplificação de problemas que, comumente, ocorrem na sala de aula, no ambiente escolar e acadêmico, para os quais não há respostas e percursos claros, resultaria em esforço preventivo na preparação do docente, permitindo-lhe assumir seus valores e crenças e agir de acordo com eles, mesmo considerando que muitos tenham dificuldade em identificar uma situação em que haja um dilema ético [Silva et al. 2023].”

Ou seja, o Código de Ética Docente é um tema espinhoso, complexo e que demanda muita reflexão sobre muitas outras dimensões do humano a serem abordadas. Necessita de um diálogo sobre o comportamento dos(as) professores(as) no cotidiano escolar, na lida com as alteridades para o processo de ensino-aprendizagem, na lida com a diversidade e com base em princípios éticos e morais capazes de considerar, inclusive, a complexidade social e, por conseguinte, os conflitos da sala de aula, da gestão escolar e na interação com a comunidade [Ferreira 2023].

Ou seja, tratar de ética quando se usa IAG na Educação é muito mais complexo do que apenas falar da LGPD, de viés algorítmico, de plágio e direitos autorais e outras tecnalidades dos framework vistos na Seção 2. Embora o seu conhecimento e sua aplicação também sejam importantes. Mas é fundamental “problematizar de forma ainda mais aprofundada, os programas de formação docente”, tendo em vista: a colocação do ser humano e das relações sociais em evidência; a necessidade de se aprofundar o conhecimento e compreensão das profissões que estão por vir, das novas formas, dinâmicas e exigências dos processos de aprendizagem, das necessidades dos estudantes contemporâneos, inclusive daqueles que têm necessidades específicas, e tantas outras demandas desse ser humano e do mundo que se tornam cada vez mais exigentes e carentes ao mesmo tempo,...” in [Ferreira 2023]

#### **4.1.4. Reflexão**

A cada tarefa realizada com a IA Generativa temos que refletir de forma crítica o resultado e a forma com que se chegou ao resultado, os efeitos do resultado. É preciso saber como interagir com a IA. Isto é possível aprendendo a usar o método socrático com a IA. A IAG no estado atual não foi especificada para fazer perguntas do nada. É preciso entender que a gente pode até forçar a IAG a fazer perguntas, mas ela está longe de ser um mestre socrático [Lu and Hu 2025, Dickerson 2024]. Mas podemos fazer o contrário, ir perguntando à IAG para ir aprendendo com o conhecimento que ela acumulou, sempre de maneira crítica, afinal ela não sabe o que está respondendo, apenas gera respostas com alta probabilidade de serem entendidas. Ou seja, ensinar ao aluno e fazê-lo compreender que a IAG não pensa (ela é burra) [Arão 2024], não tem iniciativa e nem consciência, mas que armazena uma grande quantidade de informações que são combinadas de forma a dar uma resposta com uma alta probabilidade de ser entendida pelo ser humano, mas que não significa que esteja certo. Por outro lado, que o aluno é o ente inteligente da relação, com iniciativa e consciente capaz de conduzir a IAG para não só extrair dela as informações corretas, mas de forma que as perguntas e respostas conduzam ao seu próprio aprendizado por meio de suas próprias conclusões ou entendimentos sobre algum conceito. Esta

postura tanto do aluno, como do professor, ao interagir com a IAG é fundamental para o processo educacional usando a IAG.

#### 4.2. Os objetivos do framework

As arestas do tetraedro que ligam os valores fundantes do framework, quando relacionadas geram os objetivos do framework (Figura 5).



**Figura 5. Objetivos (arestas do tetraedro) do Framework da Inteligência Artificial Generativa na Educação (FIAGE)**

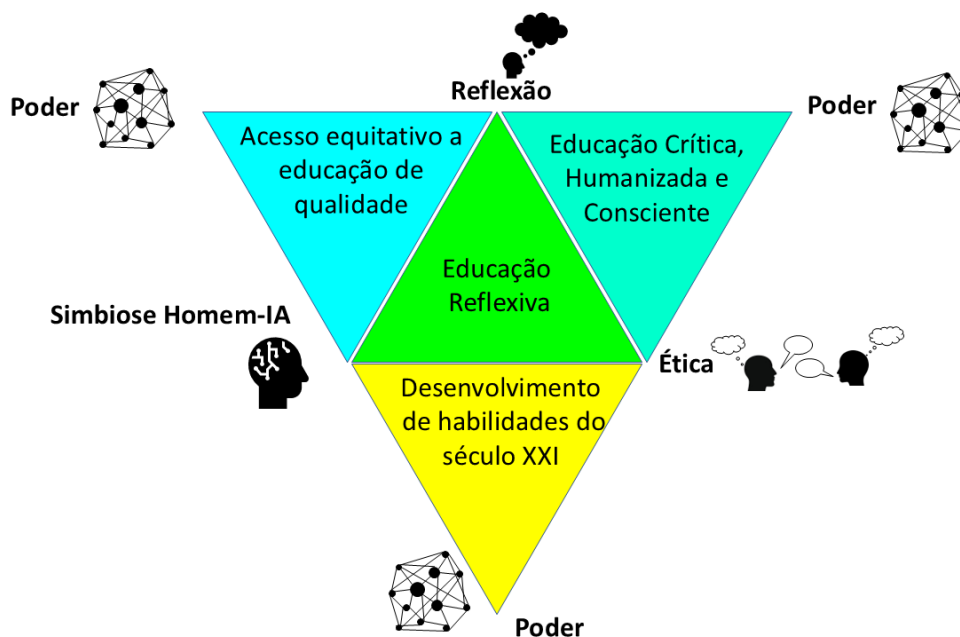
Quando se combina Simbiose Homem-IA com o Poder podemos ter como objetivo para a IAG na Educação a Criatividade e a Produtividade. Combinando-se Poder com Ética temos uma IAG na Educação cujos objetivos são a Confiança e a Credibilidade. Da mesma forma a relação entre Ética e a Simbiose Homem-IA nos faz ter Consciência dos Riscos do uso da IAG na Educação, que é um dos objetivos a serem atingidos pelo framework. O objetivo da Análise Crítica é resultado da ligação entre Simbiose Homem-Máquina com a Reflexão do uso da tecnologia na educação. Por outro lado, Ética com Reflexão nos conduz a uma comunicação consciente segundo a Ética da Linguagem de Habermas. Por fim, a sinergia produzida entre o Poder e a Reflexão nos leva a uma Educação Transformadora, Libertadora, como vislumbrada por Paulo Freire.

#### 4.3. Resultados esperado do framework

A Figura 6 mostra o tetraedro planejado detalhando os resultados projetados pela aplicação do FIAGE. Cada face do tetraedro combina não só 3 valores fundantes, como 3 objetivos do framework, afinal um triângulo tem três vértices e três arestas.

Ou seja, orientado pelo valores fundantes do Framework para a IAG na Educação e pelo objetivos que se quer atingir, teremos como resultado:

1. Acesso equitativo a educação de qualidade;
2. Educação Reflexiva;



**Figura 6. Resultados projetados da aplicação do Framework da Inteligência Artificial Generativa na Educação (FIAGE)**

3. Educação crítica, Humanizada e Consciente; e
4. Desenvolvimento de habilidades e competências para a EQS.

## 5. Considerações Finais

O documento apresenta uma proposta de Framework da Inteligência Artificial Generativa na Educação (FIAGE), destinada a orientar o uso da IA na Educação Básica no Brasil, de forma a contrastar com visões históricas consideradas neoliberais. O ensaio começa com reflexões epistemológicas sobre a IA, abordando o conceito da Era da Quasi-Singularidade (EQS) e a necessidade de preparar as novas gerações para este cenário. O objetivo principal do framework é garantir que o humano permaneça protagonista, relegando a tecnologia a um papel coadjuvante.

O framework faz uma abordagem crítica ao Poder e ao Colonialismo Epistêmico que se quer impor. Propõe profundidade na Ética e Razão Comunicativa segundo Habermas, destacando a complexidade do dilema ético do educador, coisa que nenhum outro framework sequer cogitou. Por fim, entre outras lacunas de frameworks neocolonistas aborda a combinação de Poder e Reflexão que leva à Educação Transformadora e Libertadora da opressão, conforme vislumbrado por Paulo Freire

## Uso de Inteligência Artificial

Em conformidade com o Código de Conduta da SBC, declaramos que ferramentas de IA Generativa foram utilizadas nas seguintes atividades durante o desenvolvimento deste trabalho:

- **Revisão textual:** Correção gramatical e ajustes de coesão semântica do texto em português.

- **Edição em LaTeX:** Auxílio na formatação do documento, correção de sintaxe LaTeX e organização estrutural.
- **Tradução textual:** Tradução de texto do português para o inglês e vice-versa.
- **Pesquisa bibliográfica:** Apoio na busca de referências acadêmicas relevantes e fichamento inicial de artigos científicos.

Todo conteúdo gerado com auxílio de IA foi criteriosamente revisado, validado e adaptado pelos autores, que assumem integral responsabilidade pela veracidade, originalidade e correção de todas as informações apresentadas. As ferramentas de IA não foram listadas como autores.

## Referências

- Allen, L. K. and Kendeou, P. (2024). Ed-ai lit: An interdisciplinary framework for ai literacy in education. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 11(1):3–10.
- Alter, S. (2021). 4.0 international (cc by 4.0). requirements engineering for sociotechnical systems that may include mixed initiative interactions between humans and machines.
- Arão, C. (2024). Por trás da inteligência artificial: uma análise das bases epistemológicas do aprendizado de máquina. *Transformação*.
- Avison, D., Bjørn-Andersen, N., Coakes, E., Davis, G. B., Earl, M. J., Elbanna, A., Fitzgerald, G., Galliers, R. D., Hirschheim, R., Iivari, J., et al. (2006). Enid mumford: a tribute. *Information Systems Journal*, 16(4).
- Baranauskas, M. C. C., Duarte, E. F., and Valente, J. A. (2024). Interação socioenativa: Abordando a intersubjetividade em cenários de design ubíquos. In *Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*, pages 257–261. SBC.
- Caetano, M. R. and Peroni, V. M. V. (2022). Relações entre o público e o privado na educação brasileira: neoliberalismo e neoconservadorismo-projetos em disputa. *Trabalho necessário. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 20, n. 42 (2022), p. 1-26*.
- Carabantes, M. (2020). Black-box artificial intelligence: an epistemological and critical analysis. *AI society* 35, no. 2, 309-317.
- Carabantes, M. (2021). Smart socio-technical environments: a paternalistic and humanistic management proposal. *Philosophy Technology*.
- Chen, B. (2025). Beyond tools: Generative ai as epistemic infrastructure in education. *arXiv preprint arXiv:2504.06928*.
- Chiu, T. K. F., Meng, H., Chai, C.-S., King, I., Wong, S., and Yam, Y. (2022). Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (ai) curriculum. *IEEE Transactions on Education*, 65(1):30–39.
- Coelho, M. A., dos Santos Araújo, C. H., Soares, D., Ferraro, S. B., and Vieira, L. C. (2025). Desinformação, inteligência artificial e educação: desafios epistêmicos e propostas formativas para um currículo crítico. *Caderno Pedagógico*, 22(12):e20667–e20667.
- Creely, E. and Janssen, K. (2025). Onto-epistemological understandings of generative artificial intelligence in education. *International Journal of Changes in Education*, 2(2):55–65.

- Cukurova, M., Miao, F., et al. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO Publishing.
- da Silva, J. M. (2018). *Material Didático de Gestão de Projetos de TI*. Editor Independente.
- da Silva, L. V. and Buzato, M. E. K. (2023). Inteligência artificial e suas opacidades: um estudo filosófico-interdisciplinar. *XXXI Congresso de Iniciação Científica-UNICAMP*.
- de Faria, J. H. (2022). *Introdução à epistemologia: dimensões do ato epistemológico*. Paco e Littera.
- de Lima, P. V. (2025). *TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DA EDUCAÇÃO NO BRASIL: políticas educacionais e relações entre o público e o privado na era digital do capitalismo*. PhD thesis, Faculdade de Educação/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Denning, P. J. (2025). Three ai futures. *Communications of the ACM*, 68(8):31–33.
- Dickerson, P. (2024). Learning with socrates: How generative ai and ancient pedagogy can develop students' critical thinking skills. In *Artificial intelligence applications in higher education*, pages 90–105. Routledge.
- dos Santos Lima, M. and Peixoto, J. (2025). O tecnocentrismo na política nacional de educação digital: algumas reflexões. *Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais (2238-3565)*, 14(2):224–235.
- Duarte, E. F., Mendoza, Y. L. M., and Baranauskas, M. C. C. (2022). Design socioenativo de instalações interativas sobre o tempo profundo: um estudo de caso. In *Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*, pages 230–231. SBC.
- Ferreira, A. A. (2023). Código de ética docente: Um novo instrumento para fomentar a ética ou mais um instrumento de controle?
- Frijo, L. F. (2022). *EDUCAÇÃO DIGITAL, EDUCAÇÃO DESIGUAL: A influência do neoliberalismo na glocalização da educação brasileira em contexto pandêmico*. PhD thesis, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Gonçalves, D. A., Caceffo, R. E., and Baranauskas, M. C. C. (2021). Analysis of emotion in socioenactive systems. In *International Conference on Human-Computer Interaction*, pages 535–544. Springer.
- Hoffmann, C. H. (2023). A philosophical view on singularity and strong ai. *AI & SOCIETY*, 38(4):1697–1714.
- Jacques, J. S. and Mallmann, E. M. (2024). Cultura rea: A ética e a estética na formação docente. *Revista Portuguesa de Educação*, 37(2):e24046–e24046.
- Jia, J. Y. (2020). *How to Create Your Own Framework*, pages 115–128. Springer International Publishing, Cham.
- Koopman, O. and Koopman, K. J. (2025). Generative ai and the [south] african university curriculum: A tool for decolonization or a threat to progress. *Artificial Intelligence and Human Agency in Education: Volume Two: AI for Equity, Well-Being, and Innovation in Teaching and Learning*, pages 201–216.

- Kotsiou, A., Fajardo-Tovar, D. D., Cowhitt, T., Major, L., and Wegerif, R. (2022). A scoping review of future skills frameworks. *Irish Educational Studies*, 41(1):171–186.
- Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near*. Palgrave Macmillan UK.
- Kurzweil, R. (2024). *The singularity is near*. Viking.
- Larrosa, J. et al. (1994). Tecnologias do eu e educação. *O sujeito da educação: estudos foucaultianos*. Petrópolis: Vozes, 1(994):35–86.
- Licklider, J. C. (1960). Man-computer symbiosis. *IRE transactions on human factors in electronics*, (1):4–11.
- Lu, W. and Hu, Z. (2025). Addressing autonomy risks in generative chatbots with the socratic method. *Science and Engineering Ethics*, 31(6):41.
- MCTI (2025). *IA para o bem de todos: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial*. MCTI.
- Miao, F., Shiohira, K., et al. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO Publishing.
- Mumford, E. (2006). The story of socio-technical design: Reflections on its successes, failures and potential. *Information systems journal*, 16(4):317–342.
- OCDE (2025). *Empowering Learners for the Age of AI An AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education*. OCDE.
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., and Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.
- Pires, D. d. O. and Barbosa, R. P. (2024). O capitalismo na era digital e os processos de privatização da educação: análise da reforma do ensino médio e do componente curricular projeto de vida. *Revista Exitus*, 14.
- PMI (2025). *A guide to the project management body of knowledge (pmbok® guide)*. Project Management Institution, 8th edition.
- Saura, G., Adrião, T., and Arguelho, M. (2024). Reforma educativa digital: agendas tecnoeducativas, redes políticas de governança e financeirização edtech. *Educação & Sociedade*, 45:e286486.
- Silva, P., Ishii, I., and Krasilchik, M. (2023). Código de ética para a profissão docente: percepções e opiniões de educadores. *Educação em Revista*, 39:e41031.
- Sohn, S. M. (2024). *The Last AI: Of Humanity Climbing The AI Pyramid*. Kindle Store.
- Teixeira, M. S. (2016). Ética do discurso em jürgen habermas: a importância da linguagem para um agir comunicativo. *Revista Opinião Filosófica*, 7(2):304–315.
- Varoufakis, Y. (2024). *Technofeudalism: What killed capitalism*. Melville House.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Paris, (Hermann Cie) Camb. Mass. (MIT Press).
- Éverton Vasconcelos de Almeida (2021). “Quando você se torna um educador Google”: integração de tecnologias digitais ao currículo da Educação Básica como estratégia neoliberal. PhD thesis, Universidade Federal de Santa Catarina.