Desenvolvimento de um assistente de IA para elaboração de planos de aula bilíngues e inclusivos na formação inicial de professores

Aryane Santos Nogueira*
Rachel Ferreira Oliveira Santos**
Karoline Mirella da Silva***

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento e a testagem exploratória de um assistente de inteligência artificial voltado à elaboração de planos de aula bilíngues e inclusivos para alunado surdo e ouvinte, a fim de subsidiar o processo formativo inicial de professores para a educação básica de surdos. Trata-se de um assistente virtual baseado em um modelo GPT (Generative Pre-trained Transformer), cuja arquitetura de rede neural possibilita a geração de textos complexos. A proposta foi concebida para turmas da disciplina "Libras e Educação de Surdos", ofertada na Faculdade de Educação da Unicamp, e fundamenta-se em estudos que discutem as potencialidades e os riscos da integração da IA na educação, com ênfase em seu uso crítico e no fortalecimento das competências docentes. Metodologicamente, adota-se a engenharia de *prompts*, associada ao padrão interativo *Flipped Interaction Pattern* (Padrão de Interação Invertida), o que permite a coleta estruturada e iterativa de informações para a construção dos

* Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutora em Linguística Aplicada na área de Multiculturalismo, Plurilinguismo e Educação Bilíngue. Docente da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-graduação em Educação da Unicamp. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8679-5240.

** Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutoranda no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da Unicamp. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6321-1399.

*** Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Unicamp. Orcid: https://orcid.org/0009-0000-1825-2140.

planos via assistente de IA. Foram realizados testes interativos para avaliar a qualidade das respostas e a coerência do fluxo de interação. A partir dessa testagem exploratória, os resultados indicam, no plano técnico, a necessidade de refinamento dos *prompts*; no plano pedagógico, a necessidade de mediação docente para curadoria dos conteúdos; e, no plano ético, a agência humana, para que a IA atue como dispositivo pedagógico mediador e facilitador. A proposta evidencia que a integração do assistente de IA pode vir a mobilizar práticas pedagógicas inovadoras na formação docente, contribuindo para a educação bilíngue e inclusiva.

Palavras-chave: formação inicial de professores; Inteligência Artificial; educação bilíngue; educação de surdos; planos de aula inclusivos.

Development of an AI Assistant for Designing Bilingual and Inclusive Lesson Plans in Initial Teacher Education

Abstract

This article presents the development and exploratory testing of an artificial intelligence assistant designed to support the development of bilingual and inclusive lesson plans for deaf and hearing students, with the aim of contributing to initial teacher education for deaf education. It is a virtual assistant based on a GPT (Generative Pre-trained Transformer) model, whose neural network architecture enables the generation of complex texts. The proposal was developed for classes of the course "Brazilian Sign Language (Libras) and Deaf Education", offered at the School of Education of the University of Campinas (Unicamp), and is grounded in studies addressing the potential and risks of integrating AI into education, with particular emphasis on its critical use and the strengthening of teachers' professional competencies. Methodologically, the study employs prompt engineering in conjunction with the Flipped Interaction Pattern, enabling the structured and iterative collection of information required for the AI-assisted development of lesson plans. Interactive tests were conducted to assess the quality of the assistant's responses and the coherence of the interaction flow. Findings from this exploratory testing indicate, at the technical level, the need for prompt refinement; at the pedagogical level, the importance of teacher mediation in content curation; and, at the ethical level, the centrality of human agency in ensuring that AI functions as a mediating and facilitating pedagogical tool. The proposal suggests that integrating an AI assistant into teacher education may foster innovative pedagogical practices while contributing to bilingual and inclusive education.

Keywords: initial teacher education; Artificial Intelligence; bilingual education; deaf education; inclusive lesson plans.

Recebido em: 12/04/25 // Aceito em: 14/10/26

Introdução

O avanço das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA), especialmente os modelos generativos, tem transformado o cenário educacional, impactando práticas pedagógicas e currículos (Miao; Cukurova, 2024). No contexto da formação inicial de professores, esses impactos e as oportunidades geradas exigem investigação, pois envolvem o desenvolvimento de competências para o uso reflexivo e inclusivo dessas tecnologias.

Diante do exposto, este artigo[1] apresenta e analisa o processo de desenvolvimento e testagem exploratória de um assistente de IA baseado em GPT, um modelo GPT (Generative Pre-trained Transformer) capaz de gerar textos a partir de instruções e informações fornecidas pelo usuário, e voltado à elaboração de planos de aula bilíngues e inclusivos para turmas com estudantes surdos e ouvintes, como dispositivo didático concebido para uma disciplina de formação docente. A proposta foi desenvolvida durante o curso de verão "Tópicos em Linguística Aplicada II - Tecnologias de IA e Formação do Professor", oferecido pelo Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada do Instituto de Estudos da Linguagem da Unicamp, em janeiro de 2025, a partir do interesse das autoras em explorar o potencial pedagógico da IA no contexto da disciplina "Libras e Educação de Surdos", em turmas ofertadas na Faculdade de Educação da Unicamp[2].

1 Declaramos, em conformidade com o art. 9º da Portaria CNPq n.2.664, de 6 de março de 2026, o uso de Inteligência Artificial, por meio do ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-5.6 Sol), na revisão linguística deste texto.

2 O curso de verão foi oferecido no âmbito do Projeto Temático Fapesp n. 2022/05908-0, coordenado pela professora Dra. Inês Signorini (IEL/Unicamp). Aryane Santos Nogueira, primeira autora deste artigo, integra o Projeto Temático como pesquisadora associada, responsável pelo subprojeto "Formação de professores para a educação básica de surdos", ao qual se vinculam as pesquisas de pós-graduação das coautoras. Esse subprojeto articula-se, ainda, aos projetos "Desenvolvimento de uma aplicação web assistiva para inclusão educacional e apoio no ensino de português como L2 para surdos" (Faepex, Fundo de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão da Unicamp, n. 3348/24), sob sua coordenação, e "Inteligência Artificial no ensino de leitura e

Nesse cenário, o dispositivo didático de assistente de IA foi desenvolvido a partir dos princípios da engenharia de *prompt* (Cain, 2024) e do padrão interativo denominado *Flipped Interaction Pattern*, no qual a IA assume a iniciativa de formular perguntas sequenciais ao usuário, coletando as informações necessárias à realização da tarefa e permitindo seu esclarecimento e refinamento ao longo da interação (White *et al*., 2023). Partimos do pressuposto de que essa abordagem pode permitir novas formas de mediação tecnológica no planejamento pedagógico como atividade formativa do futuro professor, mobilizando a reflexão antes da geração das respostas e considerando as especificidades do alunado surdo e das práticas bilíngues e inclusivas no contexto da escola pública.

O desenvolvimento do assistente de IA também foi guiado por uma perspectiva crítica sobre o papel da IA na educação, com base em diretrizes internacionais (OECD[3], 2024; Unesco[4], 2024), documentos referenciais nacionais (Brasil, 2024; CIEB, 2024) e estudos sobre sua inserção na formação docente (Yadav *et al*., 2026; Strunk; Willis, 2025; Lamrabet *et al.*, 2024; Cain, 2024, entre outros). Em conjunto, essas referências permitem considerar tanto as potencialidades educacionais das IAs generativas, entre elas a personalização do ensino, quanto questões relacionadas à agência humana, às desigualdades e às condições éticas e pedagógicas de sua integração na educação. No presente estudo, esse assistente de IA é concebido como uma possibilidade de interpretação e construção conjunta de sentidos entre agentes humanos e maquínicos (Hayles, 2016).

escrita e formação de professores" (CNPq n. 409998/2025-7), coordenado pela professora Dra. Edilaine Buin (UFGD) e do qual Aryane Santos Nogueira participa como integrante da equipe de pesquisadores.

3 Organization for Economic Co-operation and Development.

4 Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Ao abordar a inclusão de alunos surdos, também partimos do pressuposto de que a formação docente deve, além do conhecimento da Libras (Nogueira; Cabello, 2016), incorporar, conjuntamente com o aprendizado linguístico, uma compreensão ampliada das especificidades sociolinguísticas e culturais desse alunado, de modo a subsidiar práticas pedagógicas efetivamente bilíngues e inclusivas. A mediação da IA na elaboração de planos de aula, nesse contexto, deve estar comprometida com a valorização da diferença linguística dos estudantes surdos e com o respeito à pluralidade de seus repertórios sociossemióticos (Nogueira, 2023), considerando que a construção de conhecimentos nas diferentes disciplinas envolve a mobilização integrada de recursos variados (Tong; Lin, 2025).

Na seção seguinte, portanto, apresentamos o contexto da disciplina "Libras e Educação de Surdos", que motivou o desenvolvimento do assistente de IA como dispositivo didático para a formação inicial docente. Em seguida, discutimos os referenciais teóricos e descrevemos os procedimentos metodológicos adotados. Os resultados são analisados a partir de três eixos: desafios técnicos, pedagógicos e éticos. Por fim, discutimos os desafios e as potencialidades do uso do assistente de IA na formação inicial docente, em articulação com uma proposta pedagógico-formativa bilíngue e inclusiva.

A disciplina "Libras e Educação de Surdos" e a necessidade do dispositivo didático integrado à IA

A proposta do assistente de IA apresentada neste artigo foi concebida no contexto da disciplina "Libras e Educação de Surdos", ofertada na Faculdade de Educação da Unicamp, para

turmas sob a responsabilidade da primeira autora, Profa. Dra. Aryane Santos Nogueira. Cursada por estudantes de diferentes licenciaturas, a disciplina atende à exigência estabelecida pela Lei n. 10.436/2002 e pelo Decreto n. 5.626/2005 de inclusão da Língua Brasileira de Sinais (Libras) na formação inicial de professores. Como esses dispositivos legais não estabelecem diretrizes específicas para sua organização curricular, observam-se experiências formativas heterogêneas, muitas vezes restritas a aspectos estruturais da língua, como léxico e gramática (Nascimento; Sofiato, 2016; Nogueira; Cabello, 2016), sem integrar a formação para a docência com estudantes surdos na educação básica.

A configuração das turmas também constitui um desafio, pois são numerosas (entre 35 e 50 estudantes por semestre) e reúnem licenciandos de diferentes áreas, que apresentam diversidade de repertórios acadêmicos, trajetórias formativas e expectativas de aprendizagem. Soma-se a isso o tempo reduzido de um semestre para introduzir a Libras como segunda língua, ao mesmo tempo em que consideramos fundamental desenvolver competências pedagógicas para a docência com estudantes surdos. Essa dupla demanda requer propostas didáticas que articulem diferentes áreas do conhecimento às especificidades dessa formação.

Diante desse contexto, compreendemos ser necessário investir na formação pedagógica dos licenciandos para a atuação com estudantes surdos, articulando aspectos da língua(gem), das diferenças e da docência em práticas educativas que evitem a invisibilização desse alunado. O assistente de IA foi concebido como estratégia de mediação dessa formação, apoiando a elaboração de propostas pedagógicas bilíngues e inclusivas que reconheçam, desde o início, os estudantes surdos como interlocutores legítimos no processo educativo.

A incorporação do padrão *Flipped Interaction* busca deslocar o licenciando da posição de consumidor passivo de respostas geradas pelo assistente de IA para a de agente que regula, questiona e reorienta a produção textual da máquina. Essa opção teórico-metodológica, ancorada em Hayles (2016), concebe a IA como coprodutora discursiva, contribuindo para a mediação crítica do trabalho docente quando os comandos são construídos com intencionalidade pedagógica (Brasil, 2024). Nossa hipótese é que o assistente permita aos licenciandos elaborar e revisar planos de aula em ambiente interativo, por meio de ciclos sucessivos de elaboração, avaliação e aprimoramento das propostas, considerando não apenas o resultado final, mas também o processo de sua construção. Assim, os insumos oferecidos pelo assistente devem ser validados, adaptados ou recusados com base em critérios didáticos, éticos e contextuais.

Desafios e oportunidades da IA na educação

A inteligência artificial generativa (IAGen) emprega técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*), especialmente de aprendizado profundo (*deep learning*), para aprender padrões e relações a partir de grandes volumes de dados e gerar conteúdos, como textos, imagens, vídeos e sons, a partir de padrões aprendidos em grandes volumes de dados. Sua capacidade de produzir textos com fluência e pertinência semântica tem impulsionado debates sobre seu uso na educação (Cain, 2024; Cardona *et al*., 2023; Moura; Carvalho, 2023; Carvalho *et al*., 2022).

No contexto brasileiro, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) propõe que a integração da IA à

educação articule dois movimentos complementares: *pensar com a IA*, incorporando-a às práticas educativas e à resolução de problemas em uma "espécie de trabalho em equipe mista (sistemas de IA e humanos)", e *pensar sobre a IA*, desenvolvendo, com base nessas experiências, uma compreensão crítica dos dados, algoritmos e modelos que sustentam seu funcionamento (CIEB, 2024, p. 5). Essa perspectiva desloca a discussão do uso instrumental das ferramentas para a compreensão de suas possibilidades, funcionamento e limitações.

A integração da IA em contextos educacionais tem sido associada a mudanças nas práticas de ensino e aprendizagem e a possibilidades de melhoria nos resultados educacionais (Lamrabet *et al*., 2024), embora acompanhadas de desafios. Strunk e Willis (2025) destacam a necessidade de orientar o uso das IAs generativas como ferramentas que ampliem as capacidades humanas, e não como suas substitutas. Embora possam contribuir para a execução de tarefas e a articulação de informações de novas maneiras, esses usos requerem reflexão ética contínua, tendo a autonomia como princípio orientador (Strunk; Willis, 2025).

De modo semelhante, o documento da Unesco *AI Competency Framework for Teachers* (Miao; Cukurova, 2024) destaca possibilidades da IA para o ensino e a aprendizagem, como apoiar a tomada de decisões, ampliar formas de ensinar e aprender, e apoiar o trabalho docente. Ao mesmo tempo, alerta para riscos como a automatização excessiva dos processos educativos, a ameaça à agência docente, a fragilização das relações humanas, o agravamento das desigualdades e a exclusão de populações vulneráveis, reafirmando o papel dos professores na promoção de práticas éticas e seguras (Miao e Cukurova, 2024,

p. 13). Cain (2024) também ressalta o potencial das ferramentas generativas para a geração de conteúdo e a personalização da aprendizagem, destacando que o aproveitamento depende de uma integração cuidadosa e do uso qualificado pelos educadores.

Essas questões tornam-se particularmente relevantes quando a integração da IA na educação é pensada sob a perspectiva da equidade e da inclusão. A OECD (Varsik e Vosberg, 2024, p. 10) associa a inclusão no contexto das tecnologias digitais à superação de barreiras, à participação e à adaptação das tecnologias e dos ambientes de aprendizagem às diferenças entre os estudantes. Nesse sentido, a adoção educacional da IA não pode ser considerada inclusiva apenas em razão de sua disponibilidade, pois requer considerar condições de acesso e uso e também fatores sociais e sociotécnicos dos diferentes contextos educacionais (Varsik; Vosberg, 2024, p. 18-20).

IA na formação de professores

A crescente presença das tecnologias de IA em diferentes esferas de socialização e aprendizagem aponta para a necessidade de refletir sobre sua inserção na formação inicial e suas implicações para a futura prática profissional dos licenciandos.

Lamrabet *et al.* (2024) defendem a integração das tecnologias digitais, sobretudo das ferramentas baseadas em IA, na formação docente para preparar os futuros professores para os desafios contemporâneos. Em consonância com essa perspectiva, Miao e Cukurova (2024), no referencial de competências docentes em IA da Unesco, destacam a importância do letramento em IA, que envolve conhecimentos sobre seu funcionamento, análise crítica

dos resultados e capacidade de integrar essas tecnologias às práticas pedagógicas de maneira ética e contextualizada.

Além dos aspectos técnicos, os docentes precisam estar preparados para atuar como *designers* e facilitadores de processos de aprendizagem mediados por IA e como responsáveis por práticas seguras e éticas (Miao; Cukurova, 2024, p. 13). Nesse processo, Lamrabet *et al*. (2024) destacam competências relacionadas à compreensão do papel da IA na aprendizagem, à proficiência em seu uso, à experimentação de ferramentas em contextos educacionais e à promoção do letramento em IA dos estudantes. Chung (2024), por sua vez, adverte que essas ferramentas devem ser integradas às práticas pedagógicas de modo a conciliar a eficiência tecnológica com a preservação da criatividade docente e dos elementos humanos essenciais ao ensino, atuando como recursos de apoio, e não como substitutas da atuação docente.

Reforçamos aqui nossa concepção, com base em Hayles (2016), de propostas formativas ancoradas na noção de *assemblagem cognitiva*, em que a interpretação e a construção de sentidos envolvem agentes humanos e a máquina. Nesse quadro, como aponta Hayles (2016, p. 45-46), as tecnologias cognitivas não podem ser compreendidas como ferramentas neutras, mas sim como componentes de sistemas sociotécnicos, nos quais a agência se distribui entre diferentes participantes da interação. Nessa perspectiva, a agência é compreendida em sua dimensão relacional, considerando que as ações e decisões se constituem nas interações entre componentes humanos e técnicos, sem pressupor equivalência entre suas capacidades e responsabilidades. Assim, situamos o assistente como componente ativo da formação, preservando a centralidade da

ação docente na avaliação e validação pedagógica das propostas, em diálogo com novas configurações cognitivas e tecnológicas.

No âmbito das políticas educacionais brasileiras, o Referencial de Saberes Digitais Docentes – documento norteador publicado pelo Ministério da Educação (MEC) para orientar o uso pedagógico das tecnologias digitais por professores da Educação Básica – situa a IA transversalmente em dimensões como ensino e aprendizagem, desenvolvimento profissional e prática inclusiva. No que concerne à inclusão, o documento estabelece que a IA pode auxiliar na identificação de tecnologias assistivas e na criação de conteúdos acessíveis (Brasil, 2024, p. 8), ao mesmo tempo que atribui ao professor a competência de "desenhar estratégias de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais e assistivas, elaborando conteúdos adaptados e acessíveis para garantir a participação plena de todos os estudantes" (Brasil, 2024, p. 9).

No campo da formação para a educação inclusiva, ancoramo-nos também em Damyanov (2024), que destaca o potencial das IAs para personalizar conteúdos e adaptar processos de aprendizagem às necessidades dos alunos. Adeleye, Eden e Adeniyi (2024, p. 71-74) associam seu uso em práticas inclusivas à personalização da aprendizagem, à constituição de ambientes colaborativos e às tecnologias assistivas, ressaltando a importância da formação dos educadores para sua integração ética e efetiva nas práticas de ensino. Essas contribuições apontam para a necessidade de discutir como as possibilidades e os limites da IA se manifestam em contextos educacionais específicos, particularmente naqueles atravessados por diferenças linguísticas e culturais. Embora essas discussões contemplem possibilidades de acessibilidade, inclusive para

estudantes surdos, permanece pertinente aprofundar as relações entre IA e as especificidades linguísticas e culturais da educação de surdos.

IA, diversidade sociolinguística e educação de surdos

As interfaces entre IA e educação de surdos abrangem diferentes possibilidades de uso. No cenário brasileiro, Santos *et al*. (2025, p. 6), em revisão de 34 trabalhos publicados entre 2019 e 2025 sobre Libras e IA, identificam três frentes predominantes: (i) aplicativos e sistemas de tradução automática; (ii) tecnologias assistivas e ensino de Libras; e (iii) reconhecimento de sinais por visão computacional. No eixo das tecnologias assistivas e do ensino de Libras, são reportados ambientes multimodais, personalização de materiais, reconhecimento de sinais e *feedback* automatizado (Santos *et al*., 2025, p. 12). Permanecem, entretanto, desafios relacionados à naturalidade e à diversidade linguística da Libras, à adequação dos sistemas a contextos reais e às implicações éticas da coleta e do uso de dados de pessoas sinalizadoras (Santos *et al*., 2025, p. 11-15).

No processamento computacional de línguas de sinais, Bragg *et al.* (2019, p. 16) distinguem três tarefas principais: reconhecimento, geração e tradução, com aplicações na comunicação e no acesso à informação. O desenvolvimento desses sistemas requer uma abordagem interdisciplinar que articule os Estudos Surdos e a Linguística a áreas como processamento de linguagem natural, visão computacional, computação gráfica e interação humano-computador. Essa articulação é fundamental para contemplar a complexidade linguística e cultural das línguas de sinais, que são línguas naturais com estruturas e

regras próprias, não podendo seu processamento computacional ser reduzido ao reconhecimento de gestos (Bragg *et al.*, 2019, p. 16-18).

A relação entre IAGen e comunidades surdas, no entanto, ultrapassa tecnologias de tradução ou reconhecimento de línguas de sinais. Huffman *et al*. (2025), em estudo com 80 participantes surdos e com deficiência auditiva, identificaram usos de grandes modelos de linguagem para apoiar a escrita, o acesso à informação e a comunicação com ouvintes, mas também limitações no suporte às línguas de sinais e na compreensão de especificidades culturais surdas. Entre os usuários dessas ferramentas, 44,1% relataram dificuldades na elaboração de *prompts* eficazes, indicando que a própria interface linguística com a IA pode constituir uma barreira quando depende predominantemente de uma língua escrita majoritária.

As possibilidades de acessibilidade e inclusão proporcionadas pela IA precisam, portanto, ser consideradas à luz da diversidade sociolinguística das comunidades surdas. Bragg *et al*. (2019) destacam a variação das línguas de sinais em função de fatores geográficos, sociais e linguísticos, com implicações para a representatividade dos conjuntos de dados. De Meulder (2025, p. 10-11), por sua vez, adverte que tecnologias linguísticas baseadas em IA podem reproduzir vieses e novas formas de subordinação linguística quando concebidas predominantemente a partir de perspectivas ouvintes ou quando privilegiam determinadas variedades e práticas de sinalização. A autora observa que, mesmo línguas com maior disponibilidade de dados, como ASL e Libras, permanecem sujeitas a desigualdades internas de representação (De Meulder, 2025, p. 9). Soma-se a isso o risco do *technoableism*, discutido por Varsik e Vosberg

(2024) e De Meulder (2025), e relacionado tanto à concepção da tecnologia como solução para a deficiência quanto à adoção de respostas tecnológicas para problemas também estruturais. Desse modo, a inclusão mediada por IA requer considerar quais sujeitos, repertórios linguísticos e práticas comunicativas são contemplados em sua concepção e em seus usos.

É a partir dessas considerações que situamos o assistente de IA desenvolvido neste estudo. Embora não realize reconhecimento, geração ou tradução de Libras, sua concepção considera que a incorporação da IA em contextos educacionais com estudantes surdos requer atenção às especificidades linguísticas, socioculturais e pedagógicas desse público. A engenharia de *prompts* associada ao *Flipped Interaction Pattern* busca favorecer a explicitação, pelo licenciando, de decisões relativas ao componente curricular, aos objetivos de aprendizagem, às características linguísticas dos estudantes e às estratégias de acessibilidade e inclusão antes da geração do plano de aula. A metodologia busca, assim, integrar a IA ao planejamento pedagógico sem substituir o julgamento docente e sem presumir a perspectiva bilíngue de surdos e a inclusão como propriedade automática da tecnologia.

Procedimentos metodológicos de desenvolvimento e testagem exploratória do assistente de IA

As etapas de desenvolvimento e testagem exploratória do assistente GPT foram definidas em consonância com a perspectiva teórica anteriormente apresentada, segundo a qual a integração educacional da IA requer intencionalidade pedagógica, agência humana, avaliação crítica das saídas e atenção às condições

sociolinguísticas e de inclusão. Nesse sentido, foram empregados mecanismos de estruturação da interação destinados a solicitar do usuário informações contextuais relevantes antes da elaboração do plano de aula. O processo foi organizado em três etapas (Quadro 1):

Quadro 1 - Etapas metodológicas de criação e testagem do assistente GPT

Etapa	Descrição da ação	Ambiente de realização	Objetivo técnico/ pedagógico
Etapa 1 Definição dos objetivos e geração do *prompt* para criação do GPT	Identificação dos objetivos da interação com o usuário e elaboração inicial do *prompt* estruturado para criação do assistente GPT para produção de planos de aula bilíngues e inclusivos.	ChatGPT (como apoio à criação do assistente)	Alinhar a funcionalidade do assistente às finalidades pedagógicas da disciplina e à proposta de formação docente bilíngue e inclusiva.
Etapa 2 Testes e refinamento do *prompt* para criação do GPT	Testagem exploratória e iterativa do *prompt* pelas autoras, com análise do fluxo de interação e das respostas produzidas, seguida de refinamentos sucessivos das instruções.	ChatGPT (como ambiente de testagem prévia)	Aprimorar a clareza das instruções, a coerência do fluxo de interação, a fidelidade às informações e aos referenciais fornecidos, e a adequação das respostas ao planejamento pedagógico bilíngue e inclusivo.
Etapa 3 Aplicação e refinamento do assistente	Testagem exploratória do assistente pelas autoras em seu ambiente funcional, com análise das interações e dos planos de aula gerados segundo os critérios qualitativos definidos.	Assistente GPT (como dispositivo didático final)	Avaliar o funcionamento do assistente e identificar desafios técnicos, pedagógicos e éticos, subsidiando novos ajustes no dispositivo.

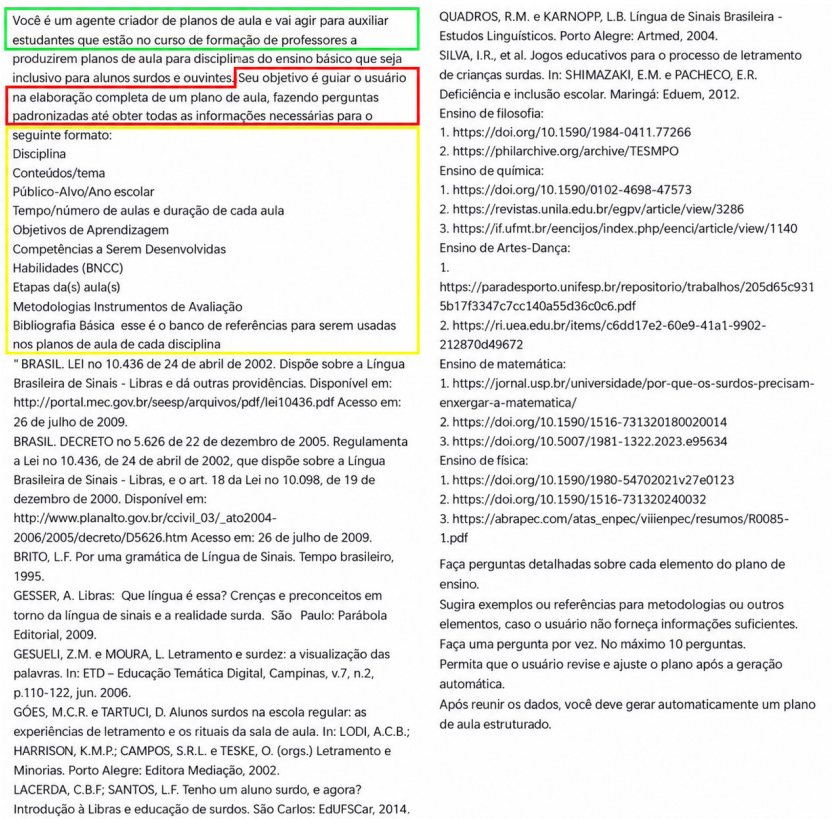
Fonte: Dados produzidos e organizados pelas autoras.

A Etapa 1 (Quadro 1) consistiu na definição dos objetivos centrais que orientariam a configuração do assistente GPT e sua interação com o usuário (Cain, 2024), com destaque para a função de "agente criador de planos de aula", destinada a "agir para auxiliar estudantes em curso de formação de professores" (destaque em verde na Figura 1) na produção de planos de aula bilíngues e inclusivos para turmas compostas por estudantes surdos e ouvintes. Para isso, foram elaborados *prompts* estruturados e instruções específicas (Chen *et al*., 2023), com o uso do ChatGPT e de mecanismos de engenharia de *prompt*, de modo a viabilizar a coleta das informações necessárias à configuração do assistente e incorporar ao seu *design* os pressupostos de intencionalidade pedagógica, da prática bilíngue e inclusiva e da agência docente discutidos na fundamentação teórica. Por essa razão, as informações solicitadas ao usuário incluíram, além dos componentes do plano de aula, elementos de contextualização do público e das condições de ensino.

Essa estratégia buscou garantir que as respostas geradas fossem pedagogicamente coerentes (Moura; Carvalho, 2023) e alinhadas à proposta formativa do assistente. Seguindo o modelo de interação invertida, adotou-se uma abordagem em que o assistente atua como mediador, conduzindo o usuário por perguntas sequenciais que estimulam a reflexão antes da geração de respostas ("Seu objetivo é guiar o usuário na elaboração completa [...] fazendo perguntas padronizadas até obter todas as informações necessárias [...]" – destaque em vermelho na Figura 1). Esse formato foi escolhido para assegurar que as informações fornecidas pelo usuário estejam articuladas aos objetivos, ao

formato e aos referenciais bibliográficos previamente definidos (destaque em amarelo na Figura 1).

Figura 1 - *Prompt* inicial produzido para a criação do assistente GPT



Você é um agente criador de planos de aula e vai agir para auxiliar estudantes que estão no curso de formação de professores a produzirem planos de aula para disciplinas do ensino básico que seja inclusivo para alunos surdos e ouvintes. Seu objetivo é guiar o usuário na elaboração completa de um plano de aula, fazendo perguntas padronizadas até obter todas as informações necessárias para o seguinte formato:
Disciplina
Conteúdos/tema
Público-Alvo/Ano escolar
Tempo/número de aulas e duração de cada aula
Objetivos de Aprendizagem
Competências a Serem Desenvolvidas
Habilidades (BNCC)
Etapas da(s) aula(s)
Metodologias Instrumentos de Avaliação
Bibliografia Básica esse é o banco de referências para serem usadas nos planos de aula de cada disciplina

" BRASIL. LEI no 10.436 de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei10436.pdf Acesso em: 26 de julho de 2009.
BRASIL. DECRETO no 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/D5626.htm Acesso em: 26 de julho de 2009.
BRITO, L.F. Por uma gramática de Língua de Sinais. Tempo brasileiro, 1995.
GESSER, A. Libras: Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e a realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
GESUELI, Z.M. e MOURA, L. Letramento e surdez: a visualização das palavras. In: ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.7, n.2, p.110-122, jun. 2006.
GÓES, M.C.R. e TARTUCI, D. Alunos surdos na escola regular: as experiências de letramento e os rituais da sala de aula. In: LODI, A.C.B.; HARRISON, K.M.P.; CAMPOS, S.R.L. e TESKE, O. (orgs.) Letramento e Minorias. Porto Alegre: Editora Mediação, 2002.
LACERDA, C.B.F; SANTOS, L.F. Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 2014.
QUADROS, R.M. e KARNOPP, L.B. Língua de Sinais Brasileira - Estudos Linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.
SILVA, I.R., et al. Jogos educativos para o processo de letramento de crianças surdas. In: SHIMAZAKI, E.M. e PACHECO, E.R. Deficiência e inclusão escolar. Maringá: Eduem, 2012.
Ensino de filosofia:
1. https://doi.org/10.1590/1984-0411.77266
2. https://philarchive.org/archive/TESMPO
Ensino de química:
1. https://doi.org/10.1590/0102-4698-47573
2. https://revistas.unila.edu.br/egpv/article/view/3286
3. https://if.ufmt.br/eencijos/index.php/eenci/article/view/1140
Ensino de Artes-Dança:
1. https://paradesporto.unifesp.br/repositorio/trabalhos/205d65c9315b17f3347c7cc140a55d36c0c6.pdf
2. https://ri.uea.edu.br/items/c6dd17e2-60e9-41a1-9902-212870d49672
Ensino de matemática:
1. https://jornal.usp.br/universidade/por-que-os-surdos-precisam-enxergar-a-matematica/
2. https://doi.org/10.1590/1516-731320180020014
3. https://doi.org/10.5007/1981-1322.2023.e95634
Ensino de física:
1. https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0123
2. https://doi.org/10.1590/1516-731320240032
3. https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0085-1.pdf

Faça perguntas detalhadas sobre cada elemento do plano de ensino.
Sugira exemplos ou referências para metodologias ou outros elementos, caso o usuário não forneça informações suficientes.
Faça uma pergunta por vez. No máximo 10 perguntas.
Permita que o usuário revise e ajuste o plano após a geração automática.
Após reunir os dados, você deve gerar automaticamente um plano de aula estruturado.

Fonte: Produzido e organizado pelas autoras.

A fim de garantir a qualidade da interação proposta, na Etapa 2 (Quadro 1) foram conduzidos testes e refinamentos sucessivos do *prompt* (White *et al*., 2023) que seria aplicado no GPT, com foco na eliminação de ambiguidades e na sequência lógica das instruções (Chen *et al*., 2023). A testagem exploratória foi realizada exclusivamente pelas autoras, sem participação,

nessa etapa, de licenciandos ou usuários externos à equipe de pesquisa[5]. Durante o processo, as autoras percorriam o fluxo de perguntas, analisavam as respostas produzidas e reformulavam as instruções diante das inadequações identificadas, em ciclos sucessivos de testagem.

Por se tratar de uma testagem exploratória de natureza qualitativa, não foram empregadas métricas quantitativas de desempenho. A análise das interações foi orientada pelos seguintes critérios qualitativos: (i) clareza das instruções e ausência de ambiguidades; (ii) coerência da sequência de perguntas; (iii) fidelidade às informações e aos referenciais fornecidos ao sistema, incluindo a correspondência das habilidades da BNCC às formulações oficiais e a recuperação das referências bibliográficas indicadas; (iv) adequação das respostas às especificidades do planejamento pedagógico bilíngue e inclusivo para turmas com estudantes surdos e ouvintes. A versão final do *prompt* empregado na criação do assistente está apresentada na Figura 2.

5 A testagem com licenciandos está prevista como etapa posterior de desenvolvimento e avaliação do dispositivo.

Figura 2 - *Prompt* final aplicado na criação do assistente GPT



Você é um assistente especializado na criação de planos de aula e vai ajudar futuros professores a elaborar planos inclusivos para a educação básica, com ênfase na inclusão de alunos surdos e ouvintes. Seu objetivo é guiar o usuário na criação completa de um plano de aula que atenda às necessidades de todos os alunos, independentemente da disciplina. A seguir, você fará perguntas detalhadas para compilar as informações necessárias, levando em consideração as especificidades de cada área do conhecimento e garantindo que os alunos surdos também possam participar de maneira efetiva. O plano de aula será estruturado nos seguintes elementos:

Disciplina: Qual é a disciplina que você está planejando a aula? (Exemplo: Matemática, Filosofia, Química, Artes, Física, etc.)

Conteúdos/Tema: Quais são os conteúdos ou tema que serão abordados na aula? (Exemplo: Frações, Reações Químicas, Ética, Movimento, etc.)

Público-Alvo/Ano Escolar: Qual é o ano escolar e a faixa etária dos alunos que participarão da aula? (Exemplo: 6º ano do Ensino Fundamental, 1º ano do Ensino Médio, etc.)

Tempo/Quantidade de Aulas: Quantas aulas serão necessárias para abordar o conteúdo? Qual é a duração de cada aula? (Exemplo: 2 aulas de 50 minutos)

Objetivos de Aprendizagem: Quais são os objetivos específicos que você espera que os alunos alcancem ao final da aula? (Exemplo: Compreender conceitos-chave, aplicar conhecimentos de forma prática, desenvolver a habilidade de pensar criticamente)

Competências a Serem Desenvolvidas: Quais competências os alunos devem desenvolver durante a aula? (Exemplo: Analisar, comparar, aplicar teorias, experimentar, etc.)

Habilidades da BNCC: Quais habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) serão trabalhadas nesta aula? (Exemplo: Para Matemática, EF06MA07 - Compreender, comparar e ordenar frações, etc. Para outras disciplinas, identificar as habilidades correspondentes.)

Etapas da(s) Aula(s): Quais são as etapas e a sequência de atividades da aula? (Exemplo: Introdução com uma situação-problema, explicação teórica com representações visuais, atividades práticas, discussão em grupo, etc.)

Metodologias: Quais metodologias serão adotadas para promover a inclusão de alunos surdos e ouvintes? Como você garantirá que todos os alunos compreendam os conceitos de forma acessível? (Exemplo: Uso de Libras, recursos visuais, exemplos concretos, tecnologia assistiva, atividades práticas colaborativas, etc.)

Instrumentos de Avaliação: Quais instrumentos você usará para avaliar o aprendizado dos alunos durante a aula? (Exemplo: Avaliação contínua, autoavaliação, questionários, observação, participação, entre outros.)

Bibliografia:
A bibliografia é dividida em duas partes:

Referências gerais – Fundamentais para a construção de planos de aula inclusivos e presentes em todos os planos, independentemente da disciplina.

Referências específicas – Incluídas conforme a disciplina escolhida, garantindo embasamento teórico adequado ao conteúdo abordado.

Referências gerais (para todos os planos de aula)

BRASIL. Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei10436.pdf.

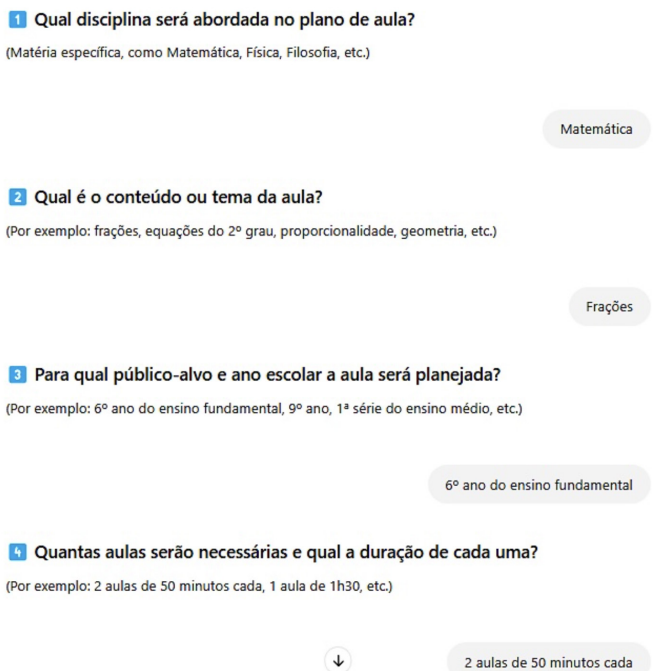
BRASIL. Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436/2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/D5626.htm.

BRITO, L. F. Por uma gramática de Língua de Sinais. Tempo Brasileiro, 1995. [...]

Fonte: Produzido e organizado pelas autoras.

Com base nos princípios do *design* iterativo (Cain, 2024), as interações foram sucessivamente analisadas e os problemas identificados subsidiaram ajustes nos comandos e na lógica das perguntas. Entre esses problemas, destacou-se a necessidade de garantir a transcrição precisa das habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um dos documentos fornecidos como referencial para a elaboração dos planos de aula (Figuras 1 e 2). Esse processo de refinamento também permitiu distinguir um *prompt* pontual de um assistente baseado em GPT. Diferentemente de comandos isolados, o dispositivo foi configurado para conduzir a interação conforme o padrão *Flipped Interaction*, integrando exemplos e condicionais ao preenchimento das etapas do plano de aula (Figura 3).

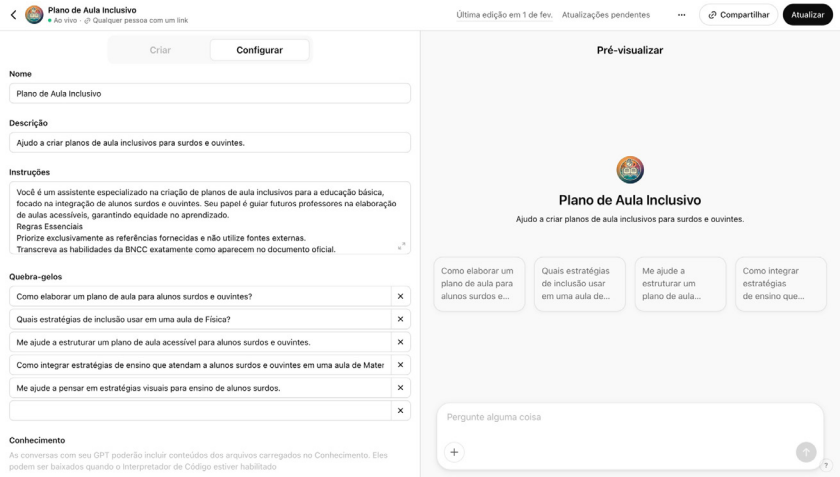
Figura 3 - Exemplo de interação no padrão *Flipped Interaction Pattern*



Fonte: Produzido e organizado pelas autoras.

Na Etapa 3 (Quadro 1), a testagem prosseguiu no ambiente funcional do assistente já configurado (Figura 4). As autoras realizaram novas interações e examinaram os planos gerados segundo os critérios definidos. As inadequações identificadas subsidiaram ajustes e foram organizadas em três eixos analíticos, definidos a partir da natureza dos problemas observados: técnica, pedagógica e ética.

Figura 4 - Assistente GPT em sua versão final



Fonte: Produzido e organizado pelas autoras.

Resultados da testagem do dispositivo didático: aspectos técnicos, pedagógicos e éticos

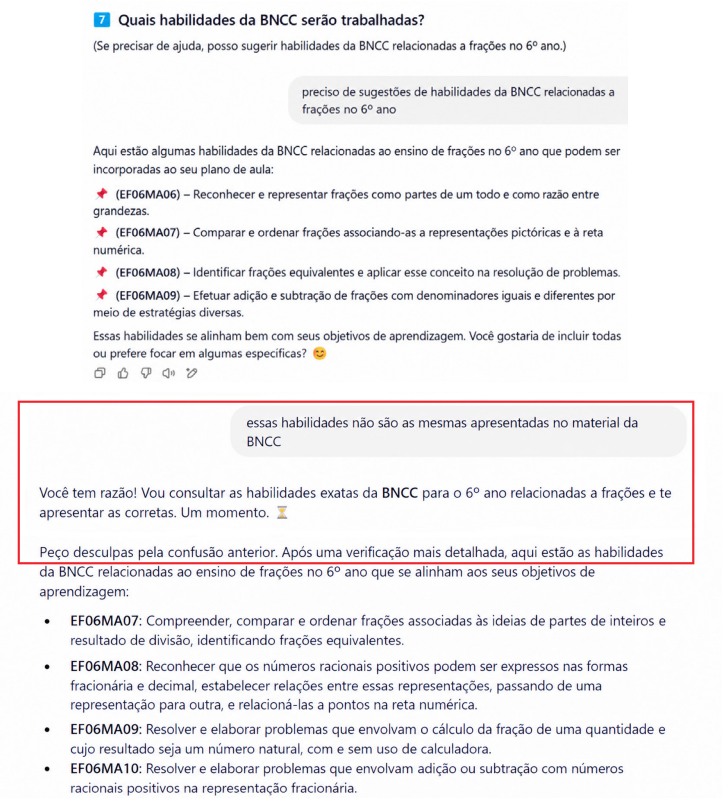
A testagem exploratória do assistente de IA baseado em GPT (Etapa 3 - Quadro 1) evidenciou desafios organizados em três eixos analíticos: técnico, pedagógico e ético. A análise apresentada a seguir busca interpretar esses desafios sob o ponto de vista funcional do dispositivo, mas sem perder de vista que a proposta foi pensada para a mediação pedagógica em uma formação inicial docente que envolve articulação entre os eixos língua(gem), diferença e docência para apoiar futuros professores na elaboração de planos de aula que considerem, desde sua concepção, a presença de estudantes surdos.

Desafios técnicos

Do ponto de vista técnico, dois desafios se destacaram durante os testes com o assistente: a transcrição incorreta das habilidades da BNCC e a omissão recorrente de referências

bibliográficas, mesmo quando previamente fornecidas. O primeiro refere-se à alucinação de conteúdo, uma limitação conhecida dos modelos de linguagem generativa (White *et al*., 2023). O assistente gerava habilidades coerentes com o tema dos planos, mas não correspondentes às formulações oficiais da BNCC (ver destaque na Figura 5). Isso exigiu refinamentos nos *prompts* e a inserção manual de códigos e descritores corretos para garantir a fidelidade curricular.

Figura 5 - Exemplo de alucinação envolvendo habilidades da BNCC



Fonte: Dados produzidos e organizados pelas autoras.

Para mitigar a geração de habilidades que não correspondiam às formulações oficiais da BNCC, ilustrada na Figura 5, as instruções foram reformuladas, exigindo a transcrição literal das habilidades previstas nesse documento curricular. Essa experiência reforçou a importância da agência docente na validação das respostas e em sua adequação às necessidades pedagógicas do plano de aula a ser produzido com apoio do assistente GPT.

O segundo desafio técnico envolveu a ausência ou inadequação das referências bibliográficas no plano final sugerido pelo assistente GPT. Mesmo quando os títulos eram indicados no *input*, o modelo nem sempre os recuperava no *output*, evidenciando dificuldades na incorporação das fontes fornecidas durante a interação. A solução adotada foi dividir a seção de bibliografia em dois blocos, sendo um fixo, com referências obrigatórias, e outro variável, com indicações específicas conforme a disciplina.

Em conjunto, os dois desafios técnicos, a alucinação de conteúdo curricular e a omissão das fontes fornecidas, evidenciam que os *outputs* do assistente ainda demandam conferência e validação humana. Como observam Vaganova *et al*. (2020), ferramentas heurísticas facilitam descobertas e a resolução de problemas complexos, mas não substituem a ação pedagógica crítica. Assim, a experiência com o assistente demonstrou a possibilidade de construção de conhecimento por meio da interação e da distribuição da agência entre a tecnologia e o docente (Hayles, 2016), sem que as decisões ficassem integralmente confiadas à IA, em um processo orientado pela descoberta autônoma e pela habilidade de identificar, interpretar e selecionar informações relevantes ao longo da interação. Esse

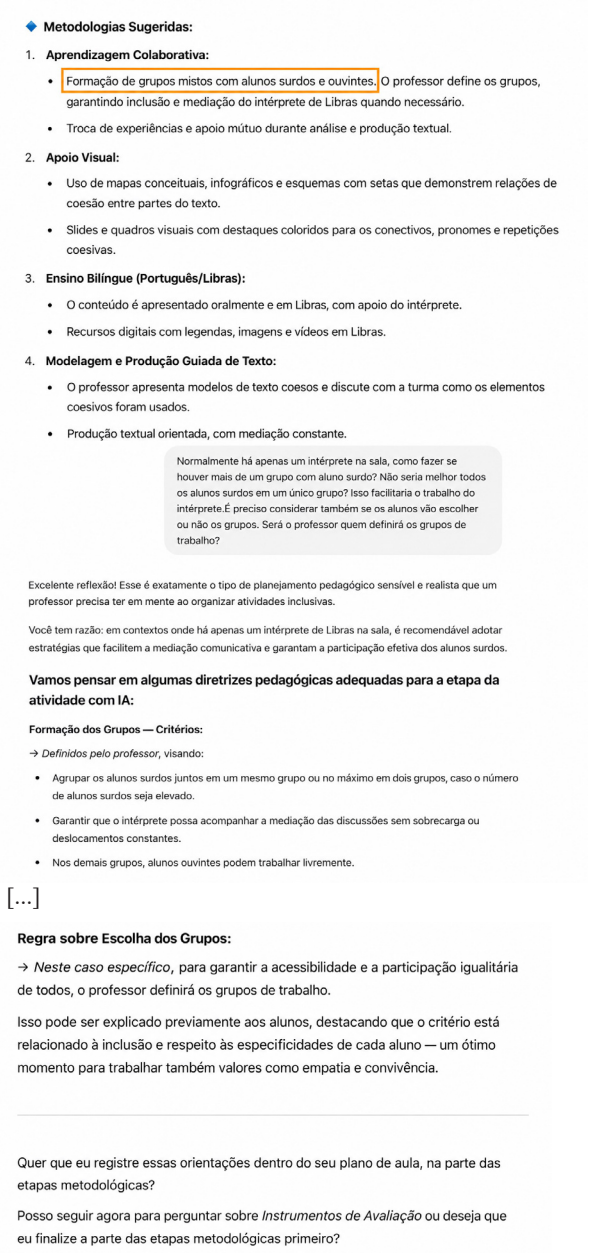
aspecto reafirma que novos saberes podem emergir de uma prática pedagógica reflexiva diante dos desafios técnicos.

Desafios pedagógicos

Do ponto de vista pedagógico, o principal desafio identificado foi garantir a acessibilidade, a perspectiva bilíngue e a inclusão efetiva de alunos surdos nos planos de aula elaborados com o assistente. A testagem exploratória revelou que a IA tende a generalizar as propostas pedagógicas, desconsiderando especificidades da presença de estudantes surdos, como a diversidade sociolinguística da sala de aula ou a atuação de intérpretes, por exemplo. Essa tendência converge com os alertas de Bragg *et al*. (2019) e De Meulder (2025) acerca das dificuldades dos sistemas de IA em representar adequadamente a heterogeneidade linguística e cultural das comunidades surdas. O resultado também se aproxima dos achados de Weissburg *et al*. (2025) quanto à ocorrência de vieses relacionados à deficiência em respostas produzidas por LLMs[6] em contextos educacionais, embora difira em sua manifestação: no estudo aqui apresentado, observou-se sobretudo a generalização das propostas e a insuficiente consideração das especificidades linguísticas e comunicativas dos estudantes surdos. Assim, uma resposta formalmente coerente produzida pelo modelo não equivale necessariamente a uma proposta sociolinguística e pedagogicamente adequada a uma turma com estudantes surdos e ouvintes.

6 Os Grandes Modelos de Linguagem (Large Language Models, LLMs) são modelos computacionais de inteligência artificial treinados com grandes volumes de dados, predominantemente textuais, para identificar regularidades e relações contextuais na linguagem e gerar sequências linguísticas em resposta a diferentes entradas.

Figura 6 - Exemplo de ausência de estratégias adaptadas para contexto bilíngue e inclusivo



🔷 **Metodologias Sugeridas:**

1. **Aprendizagem Colaborativa:**
   - Formação de grupos mistos com alunos surdos e ouvintes. O professor define os grupos, garantindo inclusão e mediação do intérprete de Libras quando necessário.
   - Troca de experiências e apoio mútuo durante análise e produção textual.
2. **Apoio Visual:**
   - Uso de mapas conceituais, infográficos e esquemas com setas que demonstrem relações de coesão entre partes do texto.
   - Slides e quadros visuais com destaques coloridos para os conectivos, pronomes e repetições coesivas.
3. **Ensino Bilíngue (Português/Libras):**
   - O conteúdo é apresentado oralmente e em Libras, com apoio do intérprete.
   - Recursos digitais com legendas, imagens e vídeos em Libras.
4. **Modelagem e Produção Guiada de Texto:**
   - O professor apresenta modelos de texto coesos e discute com a turma como os elementos coesivos foram usados.
   - Produção textual orientada, com mediação constante.

Normalmente há apenas um intérprete na sala, como fazer se houver mais de um grupo com aluno surdo? Não seria melhor todos os alunos surdos em um único grupo? Isso facilitaria o trabalho do intérprete.É preciso considerar também se os alunos vão escolher ou não os grupos. Será o professor quem definirá os grupos de trabalho?

Excelente reflexão! Esse é exatamente o tipo de planejamento pedagógico sensível e realista que um professor precisa ter em mente ao organizar atividades inclusivas.

Você tem razão: em contextos onde há apenas um intérprete de Libras na sala, é recomendável adotar estratégias que facilitem a mediação comunicativa e garantam a participação efetiva dos alunos surdos.

Vamos pensar em algumas diretrizes pedagógicas adequadas para a etapa da atividade com IA:

Formação dos Grupos — Critérios:

→ *Definidos pelo professor*, visando:

- Agrupar os alunos surdos juntos em um mesmo grupo ou no máximo em dois grupos, caso o número de alunos surdos seja elevado.
- Garantir que o intérprete possa acompanhar a mediação das discussões sem sobrecarga ou deslocamentos constantes.
- Nos demais grupos, alunos ouvintes podem trabalhar livremente.

[...]

Regra sobre Escolha dos Grupos:

→ *Neste caso específico*, para garantir a acessibilidade e a participação igualitária de todos, o professor definirá os grupos de trabalho.

Isso pode ser explicado previamente aos alunos, destacando que o critério está relacionado à inclusão e respeito às especificidades de cada aluno — um ótimo momento para trabalhar também valores como empatia e convivência.

Quer que eu registre essas orientações dentro do seu plano de aula, na parte das etapas metodológicas?

Posso seguir agora para perguntar sobre *Instrumentos de Avaliação* ou deseja que eu finalize a parte das etapas metodológicas primeiro?

Fonte: Dados produzidos e organizados pelas autoras.

Em um dos casos analisados nesta pesquisa, o assistente não incluiu estratégias ajustadas ao contexto para o qual o plano de aula estava sendo produzido, mesmo quando solicitado a elaborar uma aula para turma mista com alunos surdos e ouvintes. Isso exigiu a intervenção humana na reformulação dos comandos e no ajuste dos parâmetros da interação. Diante dessa limitação, o *prompt* foi reformulado para incluir exemplos de práticas bilíngues e inclusivas quando o usuário não fornecesse detalhes suficientes. Ainda assim, foram necessárias correções pontuais. Na Figura 6, por exemplo, o plano gerado pelo assistente GPT sugeria atividades simultâneas que inviabilizavam a atuação do único intérprete presente em sala, desconsiderando a dinâmica real do contexto educacional.

Essa inadequação evidencia que reconhecer formalmente a presença do estudante surdo no planejamento não implica, necessariamente, considerar as condições linguísticas e comunicativas de sua participação. O resultado dialoga com Bragg *et al*. (2019), que alertam para pressupostos inadequados sobre as necessidades das comunidades surdas, e com Huffman *et al*. (2025), cujos participantes identificaram limitações de ferramentas baseadas em LLMs na compreensão das especificidades linguísticas e culturais dessas comunidades.

Sob a perspectiva da inclusão educacional, essa situação remete à distinção estabelecida pela OECD (Varsik; Vosberg, 2024) entre disponibilidade de tecnologia e inclusão educacional efetiva, uma vez que essa última pressupõe que os recursos e ambientes sejam organizados de modo a superar barreiras que dificultam a participação e responder às necessidades dos diferentes estudantes. Nesse caso, a intervenção humana tornou-se necessária não apenas para corrigir o plano, mas para

reconhecer uma condição comunicativa da sala de aula que o modelo não incorporou adequadamente.

A necessidade de intervenção humana observada na testagem também se aproxima da perspectiva de Fassbender (2024), segundo a qual a IA deve atuar como suporte, sem substituir a ação do professor. Embora o assistente GPT tenha contribuído para a coleta das informações e a estruturação do plano, a curadoria final deve permanecer sob responsabilidade do usuário, a quem cabe definir os objetivos de uso da ferramenta e o conhecimento que se pretende alcançar. Assim, a interação entre os comandos programados pelas autoras e o julgamento crítico do usuário evidencia a importância de compreender a dinâmica entre ação da máquina e agência humana (Hayles, 2016), reafirmando a mediação docente no uso do assistente como dispositivo pedagógico. Essa discussão aproxima-se dos resultados de Yadav *et al.* (2026, p. 35-38), que, ao investigarem a elaboração de planos de aula com ChatGPT por professores em formação, identificaram que os participantes recorreram a conhecimentos pedagógicos e disciplinares para questionar respostas genéricas ou inadequadas e reformular seus *prompts*, buscando maior alinhamento com os objetivos de ensino[7].

A centralidade da mediação docente também é enfatizada nas diretrizes da Unesco (Miao; Cukurova, 2024), segundo as quais o uso pedagógico da IA requer competências específicas, como a capacidade de o professor validar os resultados gerados pela tecnologia, selecionar ferramentas adequadas e integrá-las às suas estratégias de ensino. À luz dessas orientações, a testagem exploratória do assistente GPT evidenciou a importância dessas competências, especialmente para a avaliação crítica das

7 Diferentemente do estudo de Yadav *et al.* (2026), no entanto, a testagem aqui apresentada foi realizada pelas próprias autoras, e não por licenciandos, razão pela qual nossos resultados permitem analisar as características do dispositivo e discutir suas potencialidades formativas, mas não avaliar seus efeitos sobre a formação dos futuros professores.

propostas geradas e sua adequação às condições linguísticas e pedagógicas dos estudantes surdos. Essa necessidade de mediação docente também encontra correspondência na noção de prática inclusiva prevista no Referencial de Saberes Digitais Docentes, segundo a qual compete ao professor identificar tecnologias assistivas e desenhar estratégias de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais que favoreçam a participação dos diferentes estudantes (Brasil, 2024, p. 8-9).

Desafios éticos

Sob a perspectiva ética, os principais desafios identificados dizem respeito à preservação da autonomia docente e ao desenvolvimento de um letramento crítico em IA por parte dos futuros educadores. Nessa direção, Strunk e Willis (2025) situam entre os problemas éticos associados à IA a cessão da agência aos resultados produzidos por esses sistemas, relacionando-a à questão mais ampla da autonomia humana. Essa perspectiva mostra-se particularmente relevante na formação docente, uma vez que o uso da IA não deve implicar a transferência da responsabilidade pelas decisões pedagógicas para esses sistemas, especialmente quando tais decisões exigem julgamento profissional do professor.

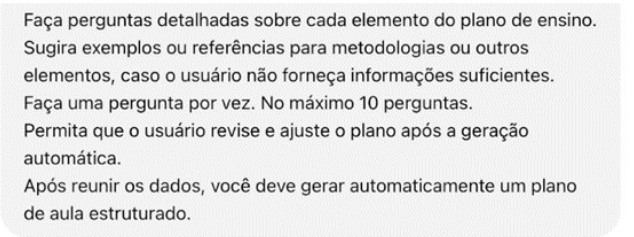
Essa questão é de natureza ética porque toca diretamente em princípios fundamentais da docência, como a autonomia profissional, a responsabilidade na mediação da aprendizagem e o compromisso com uma educação equitativa e humanizada. À luz da discussão de Strunk e Willis (2025), compreendemos que, no contexto da formação docente deste estudo, cabe ao professor em formação avaliar as proposições geradas pela IA e decidir se

deve aceitá-las, revisá-las ou recusá-las, sem transferir ao sistema a autoridade sobre as escolhas pedagógicas. Nesse sentido, o uso de ferramentas de IA na formação docente não pode ser dissociado da reflexão sobre o que pode ser automatizado e o que requer julgamento humano fundamentado em valores ético-pedagógicos.

No contexto específico da educação de surdos, a dimensão ética envolve também reconhecer que acessibilidade tecnológica não é equivalente à garantia de direitos linguísticos. De Meulder (2025) alerta que tecnologias linguísticas baseadas em IA podem produzir novas hierarquias de acesso e formas de subordinação linguística quando soluções tecnológicas são impostas independentemente das práticas, preferências e repertórios das comunidades surdas. Desse modo, a agência humana requerida no uso educacional da IA compreende não apenas a validação do conteúdo gerado, mas também o julgamento da pertinência (linguística, cultural e pedagógica) das soluções propostas. No caso do assistente aqui proposto, o licenciando precisa identificar que a IA pode produzir respostas formalmente plausíveis, mas incompatíveis com as condições comunicativas concretas da sala para a qual realiza seu planejamento.

A experiência com o assistente reforça, assim, a importância da formação contínua dos professores para que compreendam e acompanhem os avanços dessas tecnologias e possam utilizá-las de forma estratégica, crítica e ética. Nesse sentido, foi incorporada ao assistente uma etapa de interação para revisão final, na qual os usuários são orientados a revisar e reescrever os planos gerados, promovendo a autoria e a responsabilidade pedagógica de quem planeja com o assistente (Figura 7).

Figura 7 - Etapa de revisão final orientada no assistente GPT



Fonte: Dados produzidos e organizados pelas autoras.

A interação proposta na Figura 7 assegura que o plano final não seja aceito passivamente como produto pronto, mas como ponto de reflexão, debate e reescrita. A etapa de revisão pode ser compreendida, nesse sentido, como um mecanismo formativo de preservação da agência docente diante do *output* da IA, ao atribuir ao futuro professor a responsabilidade de avaliar e, quando necessário, modificar as proposições geradas pelo sistema (Strunk; Willis, 2025). Com isso, o usuário é instigado a assumir o papel de *designer* de estratégias de aprendizagem mediadas por IA (Miao; Cukurova, 2024, p. 13), exercendo seu julgamento crítico diante das sugestões automatizadas.

A testagem exploratória do assistente evidenciou, assim, possibilidades de preservar o papel docente diante do risco de que a automação se sobreponha à capacidade crítica e à autonomia do professor, conforme discutem Fassbender (2024) e Vaganova *et al*. (2020). Essa compreensão converge com a perspectiva de um novo contrato social para a educação, que implica repensar as relações entre educação e tecnologia. Nesse quadro, Miao e Cukurova (2024) situam o desenvolvimento de competências docentes em IA em uma abordagem centrada no humano, orientada pela preservação da agência e pelo uso ético e

responsável dessas tecnologias. Os achados do desenvolvimento e da testagem do assistente vão ao encontro dessa perspectiva, evidenciando que a integração da IA com a formação docente envolve desafios operacionais e éticos que exigem reflexão contínua por parte dos futuros professores, para que a tecnologia atue como aliada de seu processo formativo.

Considerações finais

Neste artigo, apresentamos e analisamos o desenvolvimento e testagem exploratória de um assistente de IA baseado em modelo GPT, voltado à elaboração de planos de aula bilíngues e inclusivos na formação inicial de professores para a educação de surdos.

A metodologia adotada, baseada na engenharia de *prompts* e no *design* interativo, indicou que a aplicação do *Flipped Interaction Pattern* (White *et al*., 2023), ao combinar a coleta e o processamento estruturado das informações com uma dinâmica iterativa, caracterizada por ciclos sucessivos de interação, avaliação e refinamento das respostas, pode favorecer a elaboração de planos de aula bilíngues e inclusivos para turmas com estudantes surdos e ouvintes, desde que as respostas sejam submetidas à curadoria e à validação pedagógica do docente em formação. Além disso, essa abordagem evidenciou a relevância das práticas interativas para a experiência do usuário (Cain, 2024; Chen *et al*., 2023; Moura; Carvalho, 2023) no uso do assistente.

A análise dos desafios técnicos, pedagógicos e éticos, a partir da testagem exploratória do assistente GPT, permitiu identificar possibilidades e limites de seu uso, em diálogo com estudos que discutem a integração da IA na formação e

no planejamento docente (Lamrabet *et al*., 2024; Chung, 2024; Yadav *et al*., 2026). No plano técnico, a geração de habilidades incompatíveis com a BNCC e a omissão de fontes bibliográficas evidenciaram a importância da curadoria docente e da agência humana na validação dos conteúdos. No plano pedagógico, observou-se a tendência da IA a produzir propostas genéricas, sem contemplar adequadamente condições linguísticas e comunicativas implicadas na participação de estudantes surdos, reforçando a necessidade de mediação docente sensível à diversidade sociolinguística e às condições concretas de acessibilidade da sala de aula. Já no plano ético, o risco de enfraquecimento da autoria e da autonomia docente diante da automação reforçou a necessidade de formar professores capazes de atuar criticamente com essas tecnologias, assegurando que sua prática continue sendo orientada por valores como responsabilidade, justiça e compromisso com a educação bilíngue de surdos.

Esses três eixos evidenciam que a IA, para ser integrada de forma significativa à formação inicial de professores, deve ser compreendida não apenas como recurso técnico, mas como agente de uma assemblagem cognitiva que requer atenção aos contextos, aos sujeitos e aos sentidos pedagógicos da prática docente. Nesse sentido, os resultados dialogam com a tríade formativa língua(gem), diferença e docência, reafirmando que propostas de formação docente para a educação básica de surdos podem articular criticamente o uso da IA, como o assistente GPT proposto, ao reconhecimento da diversidade sociolinguística, à autoria e à responsabilidade pedagógica do professor em formação.

Cabe considerar, no entanto, os limites deste estudo. A testagem exploratória, conduzida pelas autoras, ainda não permite avaliar os efeitos do assistente sobre a formação de licenciandos. A aplicação com futuros professores, já prevista, poderá examinar como interagem com o dispositivo, avaliam suas respostas e mobilizam os conhecimentos construídos durante seu uso.

Como contribuição para o campo da educação tecnológica inclusiva, o estudo evidencia que a inclusão não decorre da simples incorporação da IA ao planejamento pedagógico, mas das condições em que essa tecnologia é concebida, orientada e submetida ao julgamento humano. No contexto da formação docente para a educação de surdos, isso implica considerar, desde a concepção das propostas pedagógicas, a diversidade sociolinguística e as condições de participação dos estudantes surdos, ao mesmo tempo que se preservam a agência e a responsabilidade pedagógica do professor. Nessa perspectiva, o desenvolvimento e a testagem do assistente constituem uma experiência de integração da IA que articula diferença linguística e formação crítica para o uso da tecnologia no planejamento pedagógico.

Referências

ADELEYE, Olabisi Oluwakemi; EDEN, Chima Abimbola; ADENIYI, Idowu Sulaimon. Innovative Teaching Methodologies in the Era of Artificial Intelligence: a Review of Inclusive Educational Practices. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, v. 11, n. 2, p. 69-79, 2024.

BRAGG *et al*. Sign Language Recognition, Generation, and Translation: an Interdisciplinary Perspective. *In:* THE 21ST INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 2019, Pittsburgh. *Proceedings [...]* New York: ACM, 2019. p. 16-31.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Referencial de Saberes Digitais Docentes*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf. Acesso em: 6 out. 2026.

CAIN, William. Prompting Change: Exploring Prompt Engineering in Large Language Model AI and Its Potential to Transform Education. *TechTrends*, v. 68, p. 47-57, 2024.

CARDONA, Miguel A.; RODRÍGUEZ, Roberto J.; ISHMAEL, Kristina. *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning:* Insights and Recommendations. Washington, DC: U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2023. Disponível em: https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf. Acesso em: 4 out. 2026.

CARVALHO, L.; MARTINEZ-MALDONADO, R.; TSAI, Yi-Shan; MARKAUSKAITE, L.; DE LAAT, M. How Can We Design for Learning in an AI World? *Computers and Education*: Artificial Intelligence, v. 3, p. 100053, 2022.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). *Inteligência artificial na educação básica*: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB, 2024. Disponível em: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial-na-Educacao-Basica_2024.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

CHEN, B.; ZHANG, Z.; LANGRENÉ, N.; ZHU, S. Unleashing the Potential of Prompt Engineering in Large Language Models: a Comprehensive Review. *arXiv*, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/pdf/2310.14735. Acesso em: 3 abr. 2025.

CHUNG, Chia-Jung. Preservice Teachers' Perceptions of AI in Education. *AI-EDU Arxiv*, National Institute on AI in Society, California State University, Sacramento, 2024.

DAMYANOV, Kaloyan. Differentiation of Educational Content Through Artificial Intelligence Systems in Inclusive Education. *International Journal of Education,* v. 12, n. 3, p. 13-19, Sept. 2024.

DE MEULDER, Maartje. Deaf in AI: AI Language Technologies and the Erosion of Linguistic Rights. *Language and Law/ Linguagem e Direito*, v. 12, n. 1, p. 100-121, 2025. Disponível em: https://ojs.letras.up.pt/index.php/LLLD/article/view/14775. Acesso em: 2 out. 2026.

FASSBENDER, William J. I Can Almost Recognize Its Voice: AI and Its Impact on Ethical Teacher-centaur Labor. *English Teaching:* Practice & Critique, v. 23, n. 1, p. 104-117, 2024.

HAYLES, Katherine. Cognitive Assemblages: Technical Agency and Human Interactions. *Critical Inquiry*, v. 43, n. 1, p. 32-55, 2016.

HUFFMAN *et al*. "We Do Use It, But Not How Hearing People Think": How the Deaf and Hard of Hearing Community Uses Large Language Model Tools. *In*: CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS EXTENDED ABSTRACTS, 2025, Yokohama. *CHI EA '25: Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, 2025. p. 1-9.

LAMRABET, Mohammed *et al*. AI-based Tools: Exploring the Perceptions and Knowledge of Moroccan Future Teachers Regarding AI in the Initial Training – a Case Study. *International Journal of Information and Education Technology*, v. 14, n. 11, p. 1109-1116, 2024. Disponível em: https://www.ijiet.org/vol14/IJIET-V14N11-2180.pdf. Acesso em: 2 abr. 2025.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. *AI Competency Framework for Teachers*. Paris: Unesco, 2024.

MOURA, Adelina; CARVALHO, Ana Amélia. Literacia de *prompts* para potenciar o uso da Inteligência Artificial na educação. *RE@D* – Revista de Educação a Distância e Elearning, v. 6, n. 2, jul./dez. 2023.

NASCIMENTO, Lilian Cristine Ribeiro; SOFIATO, Cássia Gessiauskas. A disciplina de língua brasileira de sinais no ensino superior e a formação de futuros educadores. *ETD* - Educação Temática Digital, v. 18, n. 2, p. 352-368, 2016.

NOGUEIRA, Aryane Santos. "É para escrever o português ou a Libras?": nuances da translinguagem na educação linguística de surdos. *DELTA* – Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada, v. 39, n. 1, e202359805, 2023.

NOGUEIRA, Aryane Santos; CABELLO, Janaina. O trabalho com narrativas audiovisuais no ensino de Libras como L2 para ouvintes. *Revista Leitura*, v. 1, n. 57, p. 320-347, 2016.

SANTOS *et al*. Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Inteligência Artificial (IA): revisão da produção científica (2019-2025). *Revista DELOS*, v. 18, n. 74, p. e7331, 2025.

STRUNK, Vicki; WILLIS, James. Generative Artificial Intelligence and Education: a Brief Ethical Reflection on Autonomy. *EDUCAUSE Review*, 2025. Disponível em: https://er.educause.edu/articles/2025/1/generative-artificial-intelligence-and-education-a-brief-ethical-reflection-on-autonomy. Acesso em: 3 abr. 2025.

TONG, Esther Ka-Man; LIN, Angel M. Y. Multimodality and Mathematics Literacy: Knowledge Visualisation and Construction Through a Bilingual Mobile Learning App. *In*: QUEROL-JÚLIAN, Mercedes; FORTANET-GÓMEZ, Immaculada. *Multimodal Literacy in English as an Additional Language in Higher Education*. London: Routledge, 2025.

VAGANOVA, Olga I. *et al.* Heuristic Technologies of Training in Professional Education. *Amazonia Investiga*, v. 9, n. 27, p. 509-517, 2020.

VARSIK, Samo; VOSBERG, Lydia. The Potential Impact of Artificial Intelligence on Equity and Inclusion in Education. *OECD Artificial Intelligence Papers*, n. 23. Paris: OECD Publishing, 2024.

WEISSBURG, Iain; ANAND, Sathvika; LEVY, Sharon; JEONG, Haewon. LLMs are Biased Teachers: Evaluating LLM Bias in Personalized Education. *In*: *Findings of the Association for Computational Linguistics – NAACL 2025.* Albuquerque, New Mexico: Association for Computational Linguistics, 2025. p. 5665-5713.

WHITE, Jules *et al.* A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT. *arXiv*, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2302.11382. Acesso em: 3 abr. 2025.

YADAV, Aman; LACHNEY, Michael; HU, Amber; TAVERNIER, Lyle. Integrating Generative AI in Teacher Education: Pre-service Teachers' Perspectives, Attitudes, and Design Challenges. *Journal of Research in Childhood Education*, v. 40, n. 1, p. 24-45, 2026.