INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS EM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA DE PRODUÇÃO E CURADORIA DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Saris Fernando Monteiro[1],

[1]Secretaria Municipal de Educação de Anápolis-GO/ s207571@dac.unicamp.br

Resumo: Este artigo analisa possibilidades e limites do uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) como apoio à produção de materiais didáticos destinados à recomposição das aprendizagens em Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A investigação, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, toma como corpus oito listas selecionadas, suas versões iniciais e finais e as interações realizadas durante a elaboração. A análise documental, sistematizada por meio da análise categorial de conteúdo, considerou a organização pedagógica, a progressão das atividades, a contextualização, o alinhamento matemático-curricular e a mediação e curadoria docente. Os resultados indicam que a IAG pode ampliar o repertório de propostas, diversificar contextos e agilizar etapas de elaboração. Entretanto, a comparação entre as versões revelou a necessidade de conferir, selecionar, reorganizar e reformular conteúdos. Conclui-se que a utilização pedagógica da IAG não dispensa o conhecimento matemático, curricular e pedagógico do professor; ao contrário, a curadoria docente constitui condição para transformar conteúdos gerados automaticamente em propostas adequadas às finalidades educativas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa. Recomposição das Aprendizagens. Educação Matemática.

Introdução

A recomposição das aprendizagens ganhou espaço no debate educacional brasileiro diante de um problema recorrente: estudantes avançam de ano sem consolidar conhecimentos essenciais. Em Matemática, essas lacunas podem dificultar novas aprendizagens, pois diferentes conteúdos se articulam ao longo da escolarização. Recompor, portanto, não significa simplesmente repetir o que foi ensinado, mas identificar prioridades e planejar intervenções compatíveis com as necessidades dos estudantes.

Nesse processo, a formação continuada e a produção de materiais didáticos podem apoiar o professor. O desafio não é oferecer mais exercícios, mas organizar retomadas graduais, articuladas ao currículo e às dificuldades identificadas. Ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG) acrescentam novas possibilidades a esse trabalho ao produzirem questões, exemplos e situações-problema a partir de comandos em linguagem natural. Sua rapidez, contudo, não garante correção matemática nem adequação pedagógica.

A experiência discutida neste artigo ocorreu em uma formação continuada com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Como apoio ao trabalho

posterior em sala de aula, foram elaboradas listas independentes de atividades com auxílio de uma ferramenta de IAG. As propostas passaram por seleção, resolução, conferência, organização e adequação antes de chegarem às versões finais, evidenciando que gerar uma atividade é diferente de considerá-la pronta para uso.

Diante disso, formulou-se a seguinte questão: quais possibilidades e limites emergem do uso da IAG como apoio à produção de materiais destinados à recomposição das aprendizagens em Matemática, considerando os processos de mediação e curadoria docente? O objetivo é analisar essas possibilidades e limites, com atenção às decisões profissionais envolvidas na elaboração dos materiais.

Recomposição das aprendizagens em Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

A recomposição das aprendizagens parte do reconhecimento de que nem todos os conhecimentos e habilidades previstos para uma etapa escolar são consolidados no tempo esperado. Por isso, não deve ser confundida com repetição indiscriminada de conteúdos. Recompor implica identificar aprendizagens prioritárias e criar condições para que o estudante retome o que ainda precisa compreender.

No âmbito das políticas educacionais brasileiras, essa compreensão associa currículo, avaliação e mediações pedagógicas. A Matriz Curricular Priorizada, o Guia de Reorganização Curricular e o Guia de Avaliação e Mediações Pedagógicas evidenciam que a recomposição pressupõe planejamento e seleção intencional das aprendizagens (BRASIL, 2025b). O Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens, instituído em 2025, reforçou essa ação como política de colaboração entre os entes federativos (BRASIL, 2025a).

Em Matemática, o encadeamento entre conhecimentos torna essa priorização especialmente relevante. Elaborar materiais para recomposição envolve decidir quais habilidades retomar, em que ordem, com que nível de dificuldade e por meio de quais representações e contextos. Essas escolhas orientaram a produção analisada neste estudo.

Inteligência Artificial Generativa e produção de materiais didáticos

A expansão da Inteligência Artificial Generativa trouxe novas possibilidades para o planejamento docente. Com comandos em linguagem natural, é possível obter rapidamente exemplos, questões e situações-problema. Polastri, Linhalis e Reis (2025), ao examinarem o uso dessas ferramentas por professores da Educação Básica brasileira, identificaram aplicações em planos de aula, avaliações e materiais instrucionais.

Essa rapidez vem acompanhada de limites. Os autores registram imprecisões conceituais e problemas de alinhamento curricular, ressaltando a importância da revisão, seleção e adaptação docente. Em Matemática, é necessário resolver as questões, verificar respostas e alternativas, examinar o nível de complexidade e conferir a habilidade trabalhada. A produção da IAG pode constituir um ponto de partida, mas não um material automaticamente pronto para uso.

Autoria, mediação e curadoria docente

A incorporação da IAG à produção de materiais também suscita discussões sobre autoria e agência docente. Frøsig e Romero (2024) propõem compreender a relação entre professor e IA a partir de uma inteligência híbrida, na qual a tecnologia amplia determinadas capacidades sem substituir a tomada de decisão profissional.

A aparência de prontidão das respostas geradas torna essa discussão relevante. Um texto organizado e plausível não dispensa a análise baseada no conhecimento da Matemática, do currículo e dos estudantes. Polastri, Linhalis e Reis (2025) identificam dinâmicas híbridas de autoria em que professores atuam como curadores e coautores dos conteúdos produzidos com apoio da IA.

Neste artigo, curadoria docente designa o trabalho de selecionar, conferir, adaptar e organizar o que foi produzido com apoio da IAG. Não se trata de uma revisão acessória realizada ao final, mas de parte da elaboração, pois submete as sugestões da ferramenta a critérios matemáticos, curriculares e pedagógicos.

Metodologia

O corpus documental foi constituído por oito listas selecionadas entre os materiais produzidos para a recomposição das aprendizagens em Matemática, contemplando os quatro anos finais do Ensino Fundamental e diferentes objetos de conhecimento. Foram analisadas listas de números naturais e plano cartesiano, destinadas ao 6º ano; expressões numéricas e multiplicação e divisão de números inteiros, ao 7º ano; potenciação, notação científica e monômios, ao 8º ano; e razões entre grandezas, ao 9º ano. A seleção foi intencional e buscou representar diferentes linguagens, formas de organização e níveis de complexidade, incluindo atividades de cálculo, resolução de problemas, representação gráfica e linguagem algébrica.

Além das versões finais, foram examinadas as versões iniciais geradas com apoio da IAG e as interações realizadas durante sua elaboração. A incorporação desses registros permitiu

comparar as propostas inicialmente produzidas com os materiais resultantes da seleção, revisão e adequação docente. Dessa forma, o corpus não foi constituído apenas pelos produtos finalizados, mas também por evidências do percurso de produção e das decisões tomadas durante a curadoria.

Os materiais foram tratados como documentos produzidos no contexto da própria experiência pedagógica. A análise documental possibilita examinar documentos como fontes de dados em investigações qualitativas, considerando seu conteúdo e o contexto em que foram produzidos (BOWEN, 2009). Para sistematizar esse exame, adotou-se a análise categorial de conteúdo, compreendida como um procedimento de organização, classificação e interpretação dos elementos recorrentes identificados no corpus (BARDIN, 2016).

A análise foi desenvolvida em três movimentos articulados. Inicialmente, realizou-se a leitura flutuante das listas, de suas versões e das interações relacionadas à produção, buscando reconhecer características recorrentes, diferenças entre as versões e intervenções realizadas ao longo da elaboração. Em seguida, procedeu-se à exploração do corpus, com identificação e agrupamento das ocorrências relacionadas aos objetivos da investigação. Por fim, os elementos agrupados foram interpretados à luz do referencial teórico, procurando compreender o que revelavam sobre as possibilidades e os limites da IAG na produção de materiais para recomposição.

Cada lista, considerada em sua relação com as versões anteriores e com as interações que acompanharam sua elaboração, foi tomada como unidade de contexto. Essa delimitação permitiu compreender cada ocorrência em relação ao ano escolar, ao objeto de conhecimento, à habilidade curricular, à posição da atividade na sequência e à finalidade pedagógica do material. Como unidades de registro, foram consideradas ocorrências temáticas relacionadas à estrutura das listas, à ordenação e ao nível de dificuldade das atividades, à pertinência dos contextos, à correção matemática, à adequação curricular e às intervenções de seleção, correção, reorganização ou exclusão realizadas durante a curadoria.

A constituição das categorias combinou procedimentos dedutivos e indutivos. Quatro eixos já orientavam a produção antes da análise: organização pedagógica, progressão das atividades, contextualização e alinhamento matemático-curricular. Esses eixos decorreram da finalidade atribuída aos materiais, pois as listas deveriam retomar aprendizagens prioritárias, apresentar atividades em progressão, utilizar contextos pertinentes e manter correspondência com os conhecimentos e as habilidades previstos para cada ano escolar. Durante a leitura flutuante e a comparação entre as versões, as recorrentes intervenções de seleção, conferência,

reorganização, correção e validação evidenciaram um novo eixo, denominado mediação e curadoria docente.

As cinco categorias foram assim delimitadas: a organização pedagógica reuniu elementos relativos à estrutura das listas, à variedade das atividades e à presença de apoios conceituais; a progressão das atividades contemplou sua ordenação e a passagem de tarefas mais elementares para situações de maior complexidade; a contextualização abrangeu a pertinência e a função pedagógica das situações apresentadas; o alinhamento matemático-curricular reuniu aspectos relacionados à correção conceitual, à adequação ao ano escolar e à correspondência com as habilidades pretendidas; e a mediação e curadoria docente concentrou as intervenções realizadas para selecionar, revisar, reorganizar e validar os conteúdos gerados com apoio da IAG.

Após a categorização, foram comparadas as manifestações de cada categoria nos diferentes materiais e nas diferentes etapas de sua elaboração. A interpretação considerou as evidências presentes no corpus, sua relação com o referencial teórico e a compreensão do pesquisador sobre as decisões necessárias para transformar conteúdos gerados automaticamente em propostas pedagogicamente utilizáveis.

Resultados e discussões

A análise evidenciou que o uso da Inteligência Artificial Generativa ocorreu dentro de um processo pedagógico previamente orientado pela finalidade de recomposição das aprendizagens. As listas não foram concebidas como simples conjuntos de exercícios, mas como materiais destinados à retomada de conhecimentos necessários à continuidade da aprendizagem. Essa finalidade repercutiu na organização, na progressão, na contextualização e no alinhamento das atividades, dimensões atravessadas pelas decisões de mediação e curadoria docente.

Na categoria organização pedagógica, observou-se que os materiais articulavam retomadas conceituais, exercícios de aplicação, situações-problema e desafios. Em diversas listas, lembretes ou sistematizações antecediam as atividades e ofereciam apoio para a recuperação de conceitos, propriedades ou procedimentos. Essa estrutura não substitui a mediação do professor nem transforma a lista em uma aula autônoma, mas favorece sua utilização como recurso de apoio quando o estudante precisa retomar conhecimentos ainda não consolidados.

A organização identificada relaciona-se à compreensão de que a recomposição

pressupõe planejamento, priorização e seleção intencional das aprendizagens (BRASIL, 2025b). Assim, a disposição dos elementos nas listas não cumpriu apenas uma função visual ou editorial: expressou decisões sobre o que deveria ser retomado e sobre os apoios necessários. A IAG contribuiu para gerar possibilidades iniciais de questões e formatos, mas a coerência pedagógica do conjunto dependeu da avaliação e da organização realizadas pelo professor.

Na categoria progressão das atividades, foram identificados percursos que partiam de tarefas de reconhecimento ou retomada conceitual e avançavam para cálculos, aplicações e situações-problema. Nas listas do 7º ano, a ordem das operações e as regras de sinais foram retomadas antes da proposição de operações combinadas e problemas envolvendo números inteiros. Nos materiais do 8º ano, a identificação de base e expoente e a retomada das propriedades antecederam as aplicações de potenciação, enquanto a lista de monômios articulou reconhecimento, classificação, operações e desafios.

A comparação entre as versões mostrou também que a progressão não resultou automaticamente da geração das questões. Durante a elaboração, foi necessário evitar repetições, reorganizar atividades e verificar se o nível de dificuldade era compatível com o momento da retomada. Esse achado reforça que, em materiais para recomposição, a quantidade de exercícios é menos significativa do que a existência de um percurso que permita recuperar conhecimentos e mobilizá-los gradualmente. A ferramenta forneceu possibilidades de atividades, mas a definição de sua sequência permaneceu vinculada ao julgamento pedagógico.

Na categoria contextualização, apareceram situações relacionadas a saldo bancário, temperatura, jogos, profundidade, distância entre a Terra e o Sol, tamanho de vírus, massa do elétron, velocidade média, densidade demográfica, consumo e preço por unidade. Esses contextos cumpriram funções diferentes: alguns ajudaram a atribuir significado aos números inteiros; outros favoreceram a compreensão da notação científica ou das razões entre grandezas.

A leitura comparativa mostrou, entretanto, que a presença de uma narrativa cotidiana ou científica não garante, por si só, uma contextualização adequada. O contexto precisa estabelecer relação efetiva com o conhecimento matemático e com a finalidade da atividade; caso contrário, pode funcionar apenas como revestimento para um cálculo mecânico. Embora a IAG tenha ampliado o repertório de situações, a avaliação de sua pertinência exigiu considerar o conteúdo, a habilidade e o nível de escolarização. A contextualização foi, assim, compreendida como uma decisão pedagógica que precisa ser analisada e validada.

Na categoria alinhamento matemático-curricular, foram examinadas a correção conceitual, a coerência entre enunciados e respostas, a adequação da linguagem, a

compatibilidade com o ano escolar e a correspondência com as habilidades selecionadas. A produção dos materiais já era orientada pela matriz curricular e pela priorização dos conteúdos dos primeiros bimestres. Ainda assim, a comparação entre as versões revelou que as propostas geradas precisavam ser conferidas antes de integrar os materiais finais.

Um episódio significativo ocorreu em uma questão objetiva cuja resolução não correspondia a nenhuma das alternativas apresentadas. A inadequação somente foi identificada porque a questão foi resolvida e conferida antes de sua incorporação à versão final. Também foram necessárias decisões para retirar repetições, reorganizar conteúdos e impedir a inclusão de objetos de conhecimento pertencentes a períodos não contemplados pela proposta. Essas ocorrências demonstram que um texto bem formulado e aparentemente plausível não constitui garantia de correção matemática ou de alinhamento curricular.

Esse resultado dialoga com Polastri, Linhalis e Reis (2025), que apontam imprecisões conceituais e problemas de alinhamento curricular entre os limites da utilização educacional da IAG. Na experiência analisada, a resolução e a conferência das atividades não foram formalidades realizadas ao final da produção, mas etapas necessárias para verificar cálculos, respostas, alternativas, linguagem e nível de dificuldade. Interpreta-se, portanto, que a fluidez textual da produção automática pode criar uma aparência de confiabilidade que precisa ser submetida ao conhecimento matemático e curricular do professor.

A categoria mediação e curadoria docente emergiu da recorrência das intervenções observadas durante a comparação entre as versões. O professor não atuou somente na formulação dos comandos enviados à ferramenta. Houve decisões relacionadas às habilidades que deveriam ser retomadas, à seleção ou exclusão das questões, à conferência das respostas, à reformulação de enunciados, à ordenação das atividades, ao ajuste do nível de dificuldade e à validação das versões finais.

Essa atuação aproxima-se da dinâmica de autoria híbrida discutida por Polastri, Linhalis e Reis (2025), na qual o professor assume funções de curador e coautor dos conteúdos produzidos com apoio da IA. Também se relaciona à perspectiva de inteligência híbrida apresentada por Frøsig e Romero (2024), segundo a qual a tecnologia pode ampliar capacidades sem substituir a agência e a tomada de decisão profissional. Na experiência analisada, a IAG contribuiu principalmente com rapidez e variedade, enquanto a responsabilidade pela validade matemática, curricular e pedagógica permaneceu com o professor.

A curadoria, portanto, não pode ser entendida apenas como uma correção posterior dos erros da ferramenta. Ela constitui o processo pelo qual sugestões produzidas automaticamente

são selecionadas, reorganizadas e transformadas em materiais com intencionalidade educativa. A comparação entre as versões mostra que a produção final não corresponde à simples reprodução da resposta da IAG, mas ao resultado de uma interação na qual o conhecimento profissional orientou o que deveria permanecer, ser modificado ou ser descartado.

Em síntese, as cinco categorias mostraram-se interdependentes. A organização pedagógica e a progressão dependeram da definição de prioridades para a recomposição; a contextualização exigiu avaliar a pertinência das situações; o alinhamento matemático-curricular demandou resolução e validação das atividades; e todas essas dimensões foram atravessadas pela mediação e pela curadoria docente. A principal contribuição da IAG não consistiu em produzir automaticamente materiais prontos, mas em oferecer possibilidades iniciais que puderam ser avaliadas e aprimoradas pelo professor.

Essa articulação evidencia uma tensão central: a mesma rapidez que torna a IAG produtiva pode favorecer o uso acrítico de conteúdos aparentemente concluídos. Por isso, o potencial pedagógico da ferramenta não pode ser avaliado separadamente das condições de sua utilização. Na experiência investigada, a tecnologia ampliou o repertório e agilizou etapas da produção, mas a qualidade final dos materiais resultou da combinação entre geração automática e julgamento profissional.

A comparação entre as versões iniciais e finais desempenhou, nesse sentido, uma dupla função analítica. De um lado, permitiu localizar inadequações e mudanças concretas nas atividades; de outro, tornou visíveis conhecimentos profissionais que poderiam permanecer ocultos caso apenas o produto final fosse examinado. A organização de uma sequência, a escolha de um contexto, a decisão de reformular um item e a validação de uma alternativa não aparecem necessariamente na lista concluída, mas constituem parte decisiva de sua qualidade. Interpretar o processo, e não somente o resultado final, possibilitou compreender a curadoria como trabalho intelectual e pedagógico, e não como simples acabamento editorial.

Os resultados referem-se ao processo de elaboração e às características dos materiais. Não permitem afirmar que o uso da IAG ou das listas tenha produzido melhora no desempenho dos estudantes, pois essa relação não foi investigada. Dentro desse recorte, a ferramenta demonstrou potencial para apoiar a produção de materiais de recomposição, desde que seu uso seja acompanhado de análise, validação e decisão docente.

Considerações finais

Este estudo analisou possibilidades e limites da IAG na elaboração de materiais de

recomposição em Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental. A ferramenta contribuiu para ampliar o repertório de questões e contextos e para agilizar etapas de produção. Esse potencial, entretanto, somente adquiriu sentido pedagógico quando orientado por objetivos definidos pelo professor e submetido a critérios matemáticos, curriculares e didáticos.

A comparação entre as versões mostrou que gerar uma atividade não equivale a produzir um material pronto. A questão objetiva sem alternativa correta tornou esse limite concreto, pois a inadequação somente foi percebida mediante resolução e conferência. Além da correção matemática, a elaboração exigiu avaliar habilidades, linguagem, sequência, dificuldade, representações e pertinência dos contextos. Essas decisões confirmam que a aparência organizada da resposta automática não elimina a necessidade de validação profissional.

A curadoria docente constituiu, portanto, condição para o uso responsável da ferramenta e parte da própria autoria dos materiais. Selecionar, validar, reorganizar, ajustar e descartar propostas mantiveram a responsabilidade pedagógica com o professor. A contribuição da IAG foi mais consistente quando compreendida como apoio a um processo dirigido pelo conhecimento profissional, e não como substituição da elaboração didática.

Os achados também indicam que a discussão sobre IAG na educação não deve se limitar à rapidez de geração ou à quantidade de conteúdos produzidos. É necessário considerar as condições em que esses conteúdos são analisados e transformados em propostas de ensino. No contexto da recomposição, esse cuidado torna-se particularmente importante, pois uma atividade matematicamente correta pode continuar inadequada se não corresponder à aprendizagem prioritária ou ao nível de desenvolvimento esperado.

Como a investigação se concentrou no processo de elaboração e nas características dos materiais, não foram avaliados efeitos sobre a aprendizagem. Estudos posteriores poderão acompanhar o uso das listas em sala de aula, ouvir os professores e analisar evidências de aprendizagem, ampliando a compreensão sobre as contribuições e os limites da IAG em situações de recomposição.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa ChatGPT como apoio, especialmente para a elaboração inicial das atividades didáticas analisadas, organização de ideias e revisão textual do manuscrito. As atividades foram submetidas à seleção, validação matemática e adequação pedagógica docente. As decisões teóricas,

metodológicas e analíticas, a conferência das referências e a responsabilidade pela versão final permanecem sob responsabilidade do autor.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOWEN, Glenn A. **Document analysis as a qualitative research method. Qualitative Research Journal**, v. 9, n. 2, p. 27-40, 2009. DOI: 10.3316/QRJ0902027.

BRASIL. Decreto nº 12.391, de 28 de fevereiro de 2025. **Institui o Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens**. Brasília, DF, 2025a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Matriz Curricular Priorizada do Pacto Nacional pela Recomposição das Aprendizagens**. Brasília, DF: MEC, 2025b.

FRØSIG, Thomas B.; ROMERO, Margarida**. Teacher agency in the age of generative AI: towards a framework of hybrid intelligence for learning design**. In: IRMBAM 2024, Nice, France, 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2407.06655.

POLASTRI, Paulo César; LINHALIS, Flávia; REIS, Julio Cesar dos. **Compreendendo o uso da inteligência artificial generativa por professores da educação básica no Brasil**. Cuaderno Activa, v. 1, n. 1, p. 57-69, 2025. DOI: 10.53995/20278101.2045.