



Da Escrita Linear à Escrita Processual: IA, Organizadores Gráficos e Timeline Formativa no TextFlow

Antonio Miguel Faustini Zarth, IFSC, miguelzfzarth@gmail.com, [0009-0001-1318-6145](tel:0009-0001-1318-6145)

Eliseo Reategui, PPGIE/UFRGS, eliseoreategui@gmail.com, [0000-0002-5025-9710](tel:0000-0002-5025-9710)

Resumo: Este artigo analisa o uso do TextFlow, um ambiente digital de apoio à escrita baseado em organizadores gráficos configuráveis, assistência por inteligência artificial e registros processuais da produção textual. O objetivo foi compreender como a articulação entre planejamento visual, mediação por IA e timeline formativa pode apoiar processos de planejamento, revisão, autoria e autorregulação da escrita acadêmica. O estudo caracteriza-se como uma investigação qualitativa, exploratória e interpretativa, estruturada a partir de um caso focal. O corpus empírico foi composto por entrevista semiestruturada com uma estudante, entrevista com o professor responsável pela atividade e timeline do processo de escrita. Os dados foram analisados por meio da Análise Temática Reflexiva. Os resultados indicam que o organizador gráfico apoiou a segmentação e reorganização das ideias; a IA atuou como mediação formativa, com sugestões aceitas, adaptadas ou recusadas pela estudante; e a timeline ampliou a visibilidade do processo para fins de acompanhamento docente. Conclui-se que o TextFlow apresenta potencial para deslocar a escrita de uma atividade centrada no produto final para um processo mais visível, mediado e autorregulado.

Palavras-chave: escrita acadêmica; inteligência artificial; organizadores gráficos; autorregulação; analítica da aprendizagem.

From Linear Writing to Process-Oriented Writing: AI, Graphic Organizers, and a Formative Timeline in TextFlow

Abstract: This article analyzes the use of TextFlow, a digital writing support environment based on configurable graphic organizers, artificial intelligence assistance, and procedural records of text production. The objective was to understand how the articulation between visual planning, AI mediation, and a formative timeline can support the planning, revision, authorship, and self-regulation processes of academic writing. The study is characterized as a qualitative, exploratory, and interpretive investigation, structured around a focal case. The empirical corpus consisted of a semi-structured interview with a student, an interview with the professor responsible for the activity, and a timeline of the writing process. The data were analyzed using Reflective Thematic Analysis. The results indicate that the graphic organizer supported the segmentation and reorganization of ideas; the AI acted as formative mediation, with suggestions accepted, adapted, or rejected by the student; and the timeline increased the visibility of the process for the purpose of teacher monitoring. It is concluded that TextFlow has the potential to shift writing from an activity centered on the final product to a more visible, mediated, and self-regulated process.

Keywords: academic writing; artificial intelligence; graphic organizers; self-regulation; learning analytics.

1. Introdução

A escrita é uma competência fundamental para a formação acadêmica, para a participação social e para a inserção profissional. No ensino superior, essa competência assume papel ainda mais relevante, pois os estudantes são frequentemente desafiados a produzir textos que exigem planejamento, organização de ideias, desenvolvimento argumentativo, articulação de evidências e revisão crítica da própria produção. No entanto, escrever é uma atividade complexa, que envolve a coordenação simultânea de habilidades cognitivas, linguísticas e metacognitivas. Essa complexidade pode gerar sobrecarga cognitiva, especialmente quando o estudante precisa transformar ideias ainda pouco estruturadas em um texto coerente, coeso e adequado ao gênero solicitado (Grünke et al., 2017).



Nesse cenário, os modelos de linguagem de grande escala, ou Large Language Models (LLMs), passaram a ocupar lugar de destaque nas discussões sobre escrita, aprendizagem e tecnologias educacionais. Baseados em arquiteturas transformer e treinados em grandes volumes de dados, esses modelos têm demonstrado ampla capacidade em tarefas de processamento de linguagem natural (Brown et al., 2020; Touvron et al., 2023). No campo educacional, estudos recentes têm apontado seu potencial para apoiar processos de avaliação formativa (Hahn et al., 2021; Parker et al., 2024), criação de conteúdos, análise de produções discentes (Lin et al., 2024), planejamento pedagógico (Albadarin et al., 2024) e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem adaptativos (Norberg et al., 2024).

O uso de LLMs na escrita gera uma tensão pedagógica: se, por um lado, apoiam o planejamento e a revisão, por outro, podem reduzir o esforço cognitivo e a autoria se usados apenas para geração automática. Portanto, é fundamental integrar a IA generativa como suporte ao processo, garantindo que ela auxilie, mas não substitua, a atividade intelectual do estudante. Nesse contexto, os organizadores gráficos oferecem uma base pedagógica relevante para estruturar o uso da IA na escrita. De modo geral, esses recursos podem ser compreendidos como representações visuais de informações que ajudam a organizar, simplificar e explicitar relações lógicas entre fatos, conceitos ou ideias, favorecendo uma aprendizagem mais significativa (Chang et al., 2022). Ao tornar mais visíveis as relações entre ideias, os organizadores gráficos podem auxiliar os estudantes no planejamento textual, na organização do conteúdo e na identificação de lacunas antes e durante a escrita.

A combinação entre organizadores gráficos e LLMs pode ampliar o potencial pedagógico desses recursos. Enquanto os organizadores gráficos ajudam a externalizar ideias, relações, sequências e estruturas textuais, a IA pode oferecer intervenções contextualizadas durante o processo de escrita, servindo de recurso de mediação que apoia o planejamento, acompanha a elaboração do texto e favorece a revisão reflexiva.

Embora os organizadores gráficos tenham longa tradição em práticas pedagógicas, especialmente na educação básica, seu potencial não se restringe a esse nível de ensino. No ensino superior, estudantes também enfrentam dificuldades para planejar textos, estruturar argumentos, articular conceitos e revisar a própria produção. Assim, recursos visuais de organização, quando combinados a apoios de IA, podem funcionar como andaimes cognitivos e metacognitivos, favorecendo uma escrita mais consciente, processual e autorregulada. Essa perspectiva desloca a atenção do produto final para o percurso de produção textual.

Este trabalho toma como contexto de investigação o desenvolvimento e a avaliação do TextFlow, um ambiente digital de apoio à escrita baseado em organizadores gráficos configuráveis, registros processuais e recursos de assistência por inteligência artificial. No sistema, a IA é mobilizada em diferentes momentos do processo de escrita, apoiando a organização inicial das ideias, o desenvolvimento dos blocos do organizador, a identificação de lacunas, a formulação de sugestões, a revisão textual e a reflexão sobre a produção. Dessa forma, a ferramenta busca articular estrutura visual e assistência inteligente para apoiar não apenas a produção do texto final, mas também o percurso de planejamento, elaboração e revisão.

Embora os organizadores gráficos possam ser utilizados em diferentes etapas da escolarização, este estudo focaliza seu uso no ensino superior. Esse recorte se justifica porque a escrita acadêmica exige autonomia, planejamento, revisão crítica e tomada de decisão sobre o texto. Ao mesmo tempo, estudantes de graduação nem sempre dispõem de estratégias explícitas para organizar ideias, desenvolver argumentos e acompanhar o próprio percurso de escrita.

Diante disso, o objetivo geral deste trabalho foi analisar, a partir de um caso focal, como o TextFlow apoia o planejamento, a revisão, a autoria e a autorregulação da escrita acadêmica por meio da articulação entre organizadores gráficos, assistência por IA e registros processuais



da timeline (linha do tempo formativa). Como objetivos específicos, buscou-se: a) analisar como o organizador gráfico contribuiu para o planejamento e a reorganização das ideias; b) compreender como a estudante negociou as sugestões da IA durante a revisão do texto; c) discutir como a timeline processual pode apoiar a avaliação formativa e a compreensão docente do percurso de escrita.

A justificativa do estudo decorre da necessidade de compreender como ambientes digitais apoiados por IA podem favorecer a escrita para além da correção final ou da geração automática de textos. Embora a literatura reconheça a contribuição dos organizadores gráficos para a organização de ideias, a redução da carga cognitiva e a melhoria da qualidade da escrita (Boykin et al., 2019; Wei et al., 2019), ainda são necessárias investigações sobre experiências concretas que articulem organizadores gráficos, recursos interativos e assistência por LLMs. Ao analisar as percepções de estudantes de graduação sobre o uso do TextFlow, este estudo busca contribuir para o debate sobre o desenho pedagógico de tecnologias inteligentes de apoio à escrita, especialmente aquelas voltadas ao planejamento visual, à revisão formativa e à autorregulação, promovendo a autoria discente.

2. Organizadores gráficos, escrita e inteligência artificial

Os organizadores gráficos constituem uma família ampla de recursos visuais utilizados para representar relações entre ideias, conceitos, eventos, argumentos ou etapas de um processo. Em atividades de escrita, sua principal função é tornar visível a estrutura do pensamento antes ou durante a produção textual. Essa função é especialmente relevante porque a escrita não envolve apenas a formulação de frases, mas também a seleção de ideias, a definição de relações entre informações, a organização de argumentos e a antecipação da estrutura global do texto. Por isso, os organizadores gráficos têm sido descritos como recursos capazes de apoiar a organização de ideias, a estruturação de textos coerentes e o desenvolvimento da escrita em diferentes contextos, como a escrita argumentativa, a educação científica e a escrita em segunda língua (Boykin et al., 2019).

A literatura, entretanto, mostra que não há uma nomenclatura única para esses recursos. Diferentes estudos utilizam termos variados (mapas conceituais, mapas de histórias, diagramas de causa-efeito, etc.). Essa heterogeneidade dificulta a comparação entre intervenções e torna necessário observar não apenas o nome atribuído ao organizador, mas também sua estrutura visual e sua finalidade pedagógica. Praveen e Rajan (2013), por exemplo, propõem classificações baseadas na estrutura e no propósito de aprendizagem, enquanto Trowbridge e Wandersee (2005) distinguem organizadores por funções como causa e efeito, comparação e contraste, ordem temporal, listagem simples e problema-solução.

Com a incorporação de tecnologias digitais, os organizadores gráficos passaram a oferecer possibilidades que vão além do suporte em papel. Ambientes digitais podem permitir edição mais rápida, reorganização de ideias, manipulação de blocos, segmentação visual, uso de cores, recursos de arrastar e soltar, checklists, menus de apoio, integração com objetivos de escrita e recursos multimodais. Estudos sobre organizadores gráficos baseados em computador destacam vantagens relacionadas à facilidade de edição, à reorganização das ideias, à legibilidade e à redução de barreiras de transcrição, especialmente para estudantes com dificuldades de caligrafia ou coordenação motora fina (Fan et al., 2019; Fan; Chen, 2021; Flanagan; Bouck, 2015; Brady et al., 2022).

As funcionalidades tecnológicas que parecem ampliar o potencial instrucional dos organizadores digitais incluem mecanismos estruturados de apoio, como metas de escrita, menus de transição e checklists de aprendizagem autorregulada; recursos visuais e de interface, como segmentação espacial, caixas coloridas e reorganização por arrastar e soltar; e apoios multimodais, como texto-para-fala e fala-para-texto. Tais recursos são descritos como formas de apoiar a organização, o estabelecimento de metas, o uso independente de estratégias, a



revisão e a acessibilidade durante a escrita (Fan et al., 2019; Fan; Chen, 2021; Brady et al., 2022).

Já a expansão da inteligência artificial generativa no ensino superior redirecionou o debate tecnológico para temas como integridade acadêmica, autoria e responsabilidade, especialmente na produção escrita (Kofinas et al., 2025). Ao contrário de inovações focadas apenas em eficiência, a IA generativa demanda reflexões éticas e pedagógicas sobre sua legitimidade (Hughes et al., 2025). Para estudantes, o desafio reside em discernir entre o apoio legítimo à aprendizagem e a terceirização intelectual, enquanto as instituições buscam diretrizes sobre transparência e privacidade (An et al., 2025). Como a IA pode auxiliar tanto no planejamento e revisão quanto substituir o esforço do autor, o conceito de pós-plágio exige diferenciar a mediação formativa do uso que anula a participação intelectual do estudante (Eaton; Keyhani, 2025).

Dessa forma, a articulação entre organizadores gráficos e IA pode ser compreendida como uma evolução no desenho de ambientes de apoio à escrita. Os organizadores oferecem a estrutura visual que ajuda o estudante a externalizar e organizar ideias; a IA pode oferecer intervenções responsivas que apoiam o planejamento, a elaboração e a revisão; e o ambiente digital pode registrar o percurso, permitindo acompanhar decisões, mudanças e movimentos de autorregulação. O desafio pedagógico está em integrar esses elementos sem transformar a escrita em simples preenchimento de blocos ou em geração automatizada de texto. Trata-se, portanto, de investigar como esses recursos podem favorecer uma escrita mais consciente, reflexiva e autorregulada, preservando a autoria do estudante e o papel mediador do professor.

3. A ferramenta TextFlow

O TextFlow (<https://textflow.com.br>) é um ambiente digital de apoio à escrita baseado no uso de organizadores gráficos configuráveis, registros processuais, feedback docente e recursos de assistência por inteligência artificial. A ferramenta parte da compreensão da escrita como um processo cognitivo autorregulado, no qual o estudante não apenas produz um texto final, mas planeja ideias, explicita relações, toma decisões, revisa escolhas e reconstrói sua produção ao longo do tempo. Essa concepção dialoga com modelos processuais da escrita nos quais planejamento, textualização e revisão são compreendidos como operações recursivas, orientadas por objetivos retóricos e monitoramento constante do escritor (Flower e Hayes, 1981).

Diferentemente de editores de texto convencionais, o TextFlow foi concebido como uma arquitetura didática para mediação da escrita. Sua finalidade é apoiar professores e estudantes na organização do processo de produção textual, tornando observáveis etapas que muitas vezes permanecem implícitas, como o planejamento, a elaboração inicial, a revisão, a reescrita e a reflexão sobre o próprio percurso. Nesse sentido, a ferramenta busca deslocar o foco da entrega final para o acompanhamento formativo da escrita em desenvolvimento, aproximando-se de perspectivas de avaliação formativa.

No TextFlow, o docente é quem configura a atividade de acordo com os objetivos pedagógicos, o gênero textual, os critérios de avaliação e as necessidades da turma. Para isso, pode definir os blocos do organizador gráfico, elaborar instruções, configurar apoios, parametrizar os prompts dos LLMs, acompanhar as respostas dos estudantes e oferecer devolutivas orientadas ao processo. Essa flexibilidade permite que o sistema seja utilizado em diferentes práticas de escrita, incluindo textos argumentativos, narrativos, explicativos, científicos e acadêmicos.

Para o estudante, o TextFlow serve como um ambiente de planejamento onde os blocos do organizador gráfico explicitam componentes como tema, estrutura e argumentos. Ao tornar as ideias visíveis e manipuláveis, o sistema favorece a externalização do pensamento e reduz a

sobrecarga cognitiva, atuando como um andaime cognitivo que organiza hierarquias e sequências textuais (Sweller, 1988).

A inteligência artificial integra-se como apoio pedagógico contextualizado, não para substituir a escrita, mas para auxiliar em etapas como geração de ideias, identificação de lacunas e revisão. Funcionando como um andaime metacognitivo, a IA ajuda o aluno a avaliar escolhas e tomar decisões, preservando sua autoria sob a mediação do professor. A Figura 1 exemplifica esse uso em blocos como introdução e metodologia, onde os estudantes registram ideias e recebem sugestões de melhoria da IA.

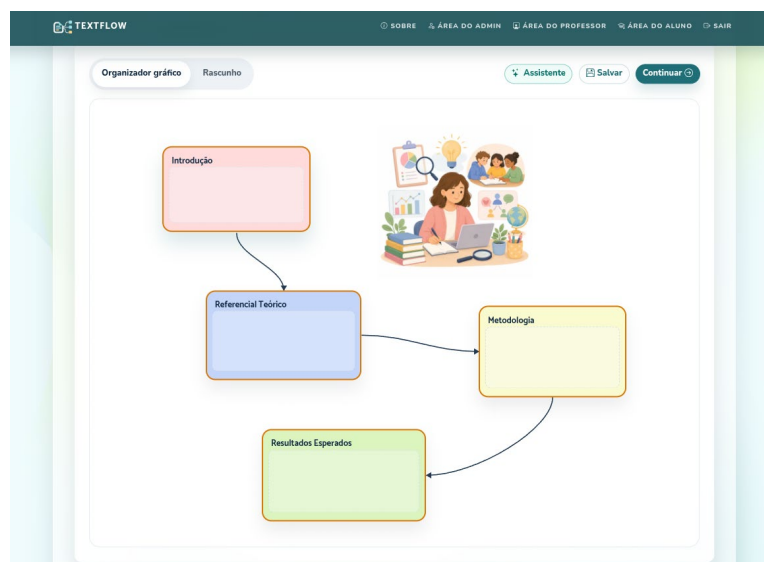


Figura 1 - Organizador gráfico voltado ao planejamento da escrita de um projeto de pesquisa.

Outro elemento importante do TextFlow é o registro do percurso de produção. Por meio de uma timeline ou histórico de desenvolvimento, a ferramenta permite acompanhar as etapas realizadas pelo estudante, as modificações feitas e os momentos de revisão ou reescrita. Esse registro não tem como finalidade reduzir o acompanhamento a controle ou vigilância, mas tornar o processo mais visível para fins formativos. Para o professor, esses dados podem apoiar devolutivas mais situadas; para o estudante, podem favorecer a percepção de progresso e a compreensão das estratégias mobilizadas ao longo da atividade. Esse aspecto aproxima-se dos estudos sobre autorregulação da aprendizagem, nos quais o estudante é compreendido como agente ativo que planeja, monitora e avalia suas próprias ações durante o processo de aprender (Zimmerman, 2002). Também se relaciona à noção de autoeficácia, uma vez que a percepção de progresso e de controle sobre a própria produção pode influenciar a confiança do estudante em sua capacidade de realizar a tarefa (Bandura, 1997).

Do ponto de vista pedagógico, o TextFlow articula diferentes fundamentos: a escrita como processo recursivo de planejamento, elaboração e revisão; os organizadores gráficos como dispositivos de externalização e estruturação do pensamento; e a IA contextualizada como apoio parametrizado pelo professor. Essa combinação permite compreender a ferramenta não apenas como um recurso tecnológico, mas como um ambiente de mediação da escrita. Essa mediação pode ser observada na Figura 2, que apresenta uma tela com uma dica de IA para revisão de parte do texto produzido pelo estudante. A intervenção da IA busca chamar atenção para aspectos que podem ser aprimorados, apoiando a reflexão sobre a escrita sem substituir a autoria discente. Um aspecto importante do TextFlow é que esse apoio pode ser configurado pelo professor por meio de prompts específicos, alinhados aos objetivos da atividade, ao gênero textual e aos critérios de avaliação. Assim, a IA atua como um recurso de assistência contextualizada, integrado à proposta pedagógica e orientado à revisão formativa. A Figura 2

apresenta um exemplo de interação entre a escrita do estudante e o apoio oferecido pela IA no TextFlow. Na tela, o estudante registra suas ideias para a introdução do trabalho em um campo de escrita, enquanto a IA apresenta, ao lado esquerdo, comentários orientados à revisão dessa seção. As dicas chamam atenção para aspectos que estão adequados, bem como aqueles que podem ser melhorados, como a falta de definição clara do tema da pesquisa e a necessidade de tornar a redação mais direta, evitando repetições.

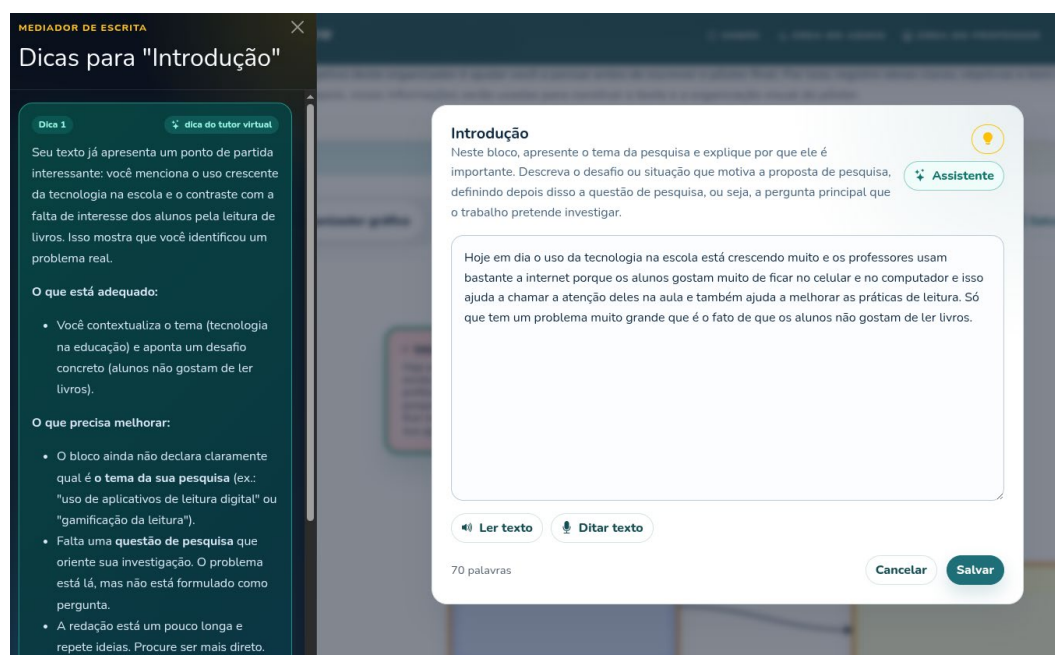


Figura 2 - Trecho escrito pelo estudante (à direita) e dicas da IA para revisão da introdução do trabalho no TextFlow (à esquerda).

No contexto deste estudo, o TextFlow foi utilizado por estudantes de graduação da área da Educação no planejamento do conteúdo de pôsteres acadêmicos relacionados à estruturação inicial de seus Trabalhos de Conclusão de Curso. A atividade e os procedimentos adotados para analisar essa experiência de uso são apresentados na próxima seção.

4. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma investigação qualitativa, exploratória e interpretativa, voltada à compreensão de como o TextFlow apoia processos de planejamento, escrita, revisão e autorregulação textual em uma atividade acadêmica. Considerando o caráter inicial da investigação, optou-se pela análise intensiva de um caso focal, não com o objetivo de produzir generalizações estatísticas, mas de compreender em profundidade um percurso situado de escrita mediado por organizadores gráficos, assistência de IA e registros processuais do sistema.

A pesquisa foi realizada em uma disciplina de graduação da área da Educação, na qual o professor propôs uma atividade de escrita estruturada no TextFlow. A atividade foi organizada em blocos de um organizador gráfico configurável, com o objetivo de orientar a estudante na organização de ideias, na estruturação do texto e na reflexão sobre inteligência artificial e educação. Participaram diretamente da etapa analisada uma estudante de graduação, que produziu e revisou seu texto no sistema, e o professor responsável pela elaboração e acompanhamento da atividade.

O corpus empírico foi composto por três fontes complementares: a entrevista semiestruturada com a estudante, a entrevista com o professor e a timeline processual exportada



pelo TextFlow. A entrevista com a estudante abordou sua experiência de uso, a contribuição dos blocos do organizador gráfico para o planejamento, as decisões de aceitar, adaptar ou rejeitar sugestões da IA e sua percepção de autoria. A entrevista com o professor focalizou sua interpretação pedagógica sobre a IA como mediação, o papel da timeline na compreensão do processo de escrita, a preservação da autoria discente e a tensão entre acompanhamento formativo e vigilância. A timeline reuniu eventos sequenciais da atividade, como abertura da submissão, escrita nos blocos, reorganização de trechos, solicitações de dicas à IA, revisões posteriores e envio final do texto.

As entrevistas foram conduzidas de modo semiestruturado e incorporaram procedimentos inspirados no *retrospective think-aloud* (Van Someren; Barnard; Sandberg, 1994) e no *stimulated recall* (Calderhead, 1981). Nesses procedimentos, participantes revisitam uma tarefa previamente realizada e comentam decisões, percepções e estratégias associadas à experiência. Neste estudo, os registros da timeline, os trechos produzidos pela estudante e os comentários gerados pela IA funcionaram como estímulos de memória, permitindo discutir o processo de escrita a partir de evidências concretas da atividade.

A timeline foi tratada como fonte processual de dados qualitativos. Seus eventos foram inicialmente organizados em sequência cronológica e, em seguida, agrupados em episódios analíticos, como escrita inicial, redistribuição de conteúdo entre blocos, solicitação de feedback da IA, revisão pós-dica, manutenção de problemas apontados e envio final da produção. Esses registros não foram utilizados para inferir automaticamente intenções da estudante, mas interpretados em diálogo com as entrevistas e com o contexto pedagógico da atividade.

A análise dos dados foi conduzida com base na Análise Temática Reflexiva de Braun e Clarke (2006, 2019, 2021). Nessa abordagem, temas não são tratados como categorias previamente dadas ou simples recorrências, mas como padrões de significado construídos interpretativamente pelo pesquisador em diálogo com o corpus, a questão de pesquisa e o referencial teórico. O processo analítico envolveu familiarização com os dados, codificação inicial de aspectos semânticos e latentes, construção de temas potenciais, revisão dos temas em relação ao corpus, definição dos eixos analíticos e articulação dos resultados com a literatura.

A codificação combinou orientação indutiva e teoricamente informada. Foi indutiva porque partiu das falas da estudante, da interpretação do professor e dos rastros processuais registrados na timeline. Ao mesmo tempo, foi teoricamente informada por conceitos que sustentam o desenho pedagógico do TextFlow, especialmente os organizadores gráficos como andaimes cognitivos e metacognitivos, a escrita como processo recursivo de planejamento, textualização e revisão, a IA como mediação contextualizada e a autorregulação como capacidade de planejar, monitorar e avaliar a própria produção.

Considerando que o pesquisador participa de sua concepção, a reflexividade foi assumida como parte do processo analítico. Assim, buscou-se evitar uma leitura meramente confirmatória do sistema, incorporando também limites e tensões observadas.

5. Resultados e Discussão

A análise temática reflexiva do corpus empírico permitiu compreender como a articulação entre organizador gráfico, assistência por IA e timeline processual influenciou o percurso de escrita da estudante no TextFlow. Os resultados são apresentados em quatro eixos: a) o organizador gráfico como andaime cognitivo; b) a IA como mediação negociada da escrita; c) a revisão seletiva e os limites de usabilidade; e d) a timeline como recurso de analítica da aprendizagem e avaliação formativa.



5.1 O organizador gráfico como andaime cognitivo para planejamento e reorganização das ideias

O primeiro eixo evidencia o papel do organizador gráfico como apoio ao planejamento e à gestão da carga cognitiva durante a escrita. A estudante relata que tende a produzir textos extensos, com dificuldade de síntese e foco. Nesse contexto, os blocos do TextFlow foram percebidos como uma estrutura que ajudava a delimitar o que deveria ser desenvolvido em cada parte da atividade. Segundo a estudante, o sistema ajudou a “manter o foco” e a visualizar “o que tinha que colocar em cada tópico”.

Esse relato é coerente com os eventos registrados na timeline. O primeiro registro textual no bloco “Principais ideias aprendidas” reúne conteúdos diversos, incluindo explicações sobre IA, prompts, LLMs e SLMs (Small Language Models) e usos educacionais da tecnologia. Posteriormente, o trecho sobre LLMs e SLMs é retirado desse bloco inicial e inserido no bloco específico correspondente. Esse episódio indica que o organizador gráfico não funcionou apenas como uma estrutura prévia de preenchimento, mas como um apoio para reorganizar a escrita durante o processo.

À luz da Teoria da Carga Cognitiva (Sweller, 1988), esse movimento sugere que a segmentação visual do TextFlow pode reduzir parte da carga extrínseca associada à organização textual, pois distribui a tarefa em unidades menores e mais manejáveis. Em vez de manter todas as ideias em um único fluxo linear, a estudante pôde realocar informações, revisar a função de cada bloco e ajustar a relação entre partes do texto. Do ponto de vista da escrita como processo, o sistema também parece favorecer a alternância entre planejamento, textualização e revisão, aproximando-se da concepção recursiva proposta por Flower e Hayes (1981).

A estudante também destacou a importância da visualização do conjunto. Ao afirmar que podia olhar o mapa, clicar em diferentes partes, retornar a um bloco anterior e decidir onde intervir, ela aponta para uma característica relevante do sistema: a escrita passa a ocorrer em uma interface que combina visão global e edição localizada. Essa navegação diferencia o TextFlow de editores lineares, pois permite ao estudante circular entre partes do texto e revisar a estrutura sem perder a percepção do todo.

5.2 A IA como mediação negociada da escrita e preservação da agência discente

O segundo eixo refere-se à atuação da IA como mediadora do processo de revisão. No caso analisado, a assistência por IA não foi utilizada apenas ao final da atividade, como corretor automático, mas em diferentes momentos da produção. A estudante solicitou dicas por bloco, revisou trechos específicos e, posteriormente, pediu uma avaliação do texto completo.

Um episódio no bloco “LLMs e SLMs” ilustra a IA como feedback conceitual: ao apontar que LLMs usam bases massivas e genéricas, enquanto SLMs são mais controlados, a ferramenta permitiu que a estudante corrigisse uma inversão teórica. No bloco “Papel do Professor”, a IA sugeriu uma abordagem mais propositiva sobre regulação estatal. A estudante aceitou a mudança de tom, mas rejeitou a sugestão de remover uma menção à China. Essa escolha, reafirmada em entrevista, demonstra que a interação não foi passiva, mas uma negociação que preservou a agência e a autoria discente.

A percepção da estudante reforça essa leitura. Ela afirma que a IA “não interferiu na autoria do texto”, pois podia aceitar ou recusar sugestões e continuar escrevendo “com minhas próprias palavras”. A timeline confirma essa seletividade: há sugestões incorporadas, sugestões parcialmente aceitas e problemas apontados que permaneceram no texto final. Portanto, no caso analisado, a IA atuou mais como parceira de revisão formativa do que como geradora substitutiva da escrita.

A entrevista com o professor acrescenta uma nuance importante. Para ele, a IA aproxima-se do papel de um professor orientador, pois comenta, provoca reflexão e direciona



a escrita. Ao mesmo tempo, o professor reconhece que algumas sugestões podem avançar demais e se aproximar de uma solução pronta. Esse ponto evidencia um desafio de design pedagógico: a IA precisa oferecer apoio suficiente para estimular revisão e tomada de decisão, mas sem reduzir a participação intelectual do estudante. Assim, a qualidade da mediação depende não apenas da presença da IA, mas da forma como seus prompts são configurados e pedagogicamente delimitados.

5.3 Revisão seletiva, autorregulação e limites de usabilidade

O terceiro achado diz respeito aos indícios de autorregulação observados no percurso. A estudante demonstrou um padrão de revisão por etapas: escreveu em blocos, solicitou dicas, fez alterações e, antes do envio, pediu uma avaliação do texto completo. O professor interpreta esse comportamento como uma estratégia desejável, pois aproxima o uso da ferramenta de um ciclo de escrita, feedback, revisão e continuidade.

Esse padrão sugere que o TextFlow pode apoiar práticas autorregulatórias, especialmente quando o estudante usa a IA para monitorar seu próprio avanço. Em vez de receber apenas uma correção final, a estudante teve acesso a intervenções distribuídas ao longo do processo. Isso permitiu revisar conceitos, reconsiderar a organização das ideias e ajustar a argumentação.

No entanto, a autorregulação observada foi seletiva. A estudante incorporou sugestões conceituais e argumentativas, mas deixou de corrigir alguns erros mecânicos apontados pela IA, como a palavra “oplicativos”. A interpretação do professor sobre esse episódio evita uma leitura punitiva. Para ele, a permanência de erros mecânicos pode indicar que a estudante estava mais concentrada no desenvolvimento das ideias e da argumentação do que na correção formal. Essa leitura é relevante porque mostra que a ausência de correção em um item apontado pela IA não significa ausência de reflexão ou de revisão. Pode indicar, também, uma escolha de foco, uma limitação da interface ou uma dificuldade de localizar o problema.

5.4 Timeline, analítica da aprendizagem e avaliação formativa

O quarto eixo refere-se ao potencial da timeline como recurso de analítica da aprendizagem. Em práticas convencionais de avaliação da escrita, o professor frequentemente tem acesso apenas ao produto final. No TextFlow, os registros processuais permitem observar eventos como abertura da atividade, escrita em blocos, colagem, solicitação de dicas, revisões posteriores e envio final. No caso analisado, essa sequência tornou visíveis movimentos que dificilmente seriam identificados apenas pela leitura do texto entregue.

Para o professor, essa visibilidade modifica a percepção sobre a produção discente. Ele destaca que a timeline permite observar não apenas o texto final, mas também o percurso: momentos de escrita, reorganizações, tempo dedicado, uso da IA e possíveis indícios de autoria. No caso da estudante, a análise da timeline permitiu identificar episódios relevantes do processo de escrita, como a produção inicial concentrada em um único bloco, a posterior redistribuição de conteúdos entre partes do organizador, o uso progressivo da IA para revisão localizada, a correção conceitual após feedback automatizado, a aceitação parcial de sugestões e a visualização do percurso pelo professor.

Esses dados indicam que a timeline pode funcionar como recurso de avaliação formativa, pois oferece ao professor elementos para compreender estratégias, dificuldades e decisões de escrita. Também pode apoiar a devolutiva ao estudante, permitindo discutir não apenas “o que” foi entregue, mas “como” o texto foi construído. Nesse sentido, a timeline aproxima-se de uma analítica da aprendizagem orientada ao processo, com potencial para favorecer autorregulação e percepção de progresso.



Entretanto, esse potencial depende de cuidados éticos e pedagógicos. A timeline não deve ser interpretada como prova automática de autoria, esforço ou aprendizagem. Eventos como colagem, ausência de alteração após uma dica ou permanência de erros precisam ser lidos em relação ao contexto da atividade, ao texto final e às falas dos participantes. Do mesmo modo, a permanência de erros formais pode indicar dificuldade de localização, foco em aspectos argumentativos ou limitação da interface.

Em síntese, os resultados indicam que o TextFlow articula três dimensões relevantes para tecnologias educacionais de apoio à escrita: o organizador gráfico funciona como andaime visual para planejamento e reorganização; a IA atua como mediação formativa que precisa preservar a agência discente; e a timeline torna o processo de escrita mais visível para fins de acompanhamento e feedback. Ao mesmo tempo, o caso evidencia melhorias necessárias: destacar trechos problemáticos indicados pela IA, evitar repetição de dicas, orientar explicitamente ciclos de revisão por bloco, qualificar o tratamento de colagens e apresentar a timeline como instrumento formativo, não como mecanismo de vigilância.

6. Considerações finais

Este artigo analisou, a partir de um caso focal, como o TextFlow pode apoiar o planejamento, a revisão e a autorregulação da escrita acadêmica por meio da articulação entre organizadores gráficos, assistência por IA e registros processuais da timeline. Os resultados indicam que o ambiente desloca a escrita de uma atividade linear e centrada no produto final para um processo mais visível, segmentado e mediado. No caso analisado, o organizador gráfico funcionou como andaime cognitivo para redistribuir ideias; a assistência por IA mostrou-se relevante como recurso de revisão formativa, apontando lacunas conceituais e sugerindo reorganizações. No entanto, a mediação por IA exige configuração pedagógica cuidadosa: a estudante não incorporou as sugestões de forma automática (aceitou algumas, rejeitou outras), o que reforça a importância de compreender a IA como apoio à tomada de decisão, não como substituta da autoria discente.

A timeline, por sua vez, mostrou potencial para ampliar a compreensão docente sobre o processo de escrita. Ao registrar eventos como escrita em blocos, reorganizações, solicitações de dicas, revisões e envio final, o sistema permite observar movimentos que dificilmente seriam percebidos apenas pela leitura do texto final. Contudo, esse potencial depende de uma leitura pedagógica e prudente dos registros. A timeline não deve ser tratada como prova automática de autoria, esforço ou aprendizagem, mas como evidência parcial do processo, útil para orientar feedback, revisão e acompanhamento formativo.

Como limitações, destaca-se que o estudo analisou um único caso focal, em uma atividade específica de graduação, o que impede generalizações sobre todos os usos possíveis do TextFlow. Ainda assim, a análise permitiu identificar aspectos relevantes para o aperfeiçoamento do sistema e para futuras investigações. Entre os próximos passos, destacam-se a ampliação da coleta com mais estudantes e diferentes gêneros textuais, a análise comparativa entre percursos de escrita e o desenvolvimento de formas de apresentar a timeline ao professor e ao estudante como recurso de autorregulação, e não de vigilância.

Referências

ALBADARIN, Y.; SAQR, M.; POPE, N.; TUKIAINEN, M. A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education*, v. 3, p. 60, 2024.

AN, Y.; YU, J. H.; JAMES, S. Investigating the higher education institutions' guidelines and policies regarding the use of generative AI in teaching, learning, research, and administration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 22, n. 1, p. 10, 2025.



- BANDURA, A. *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W. H. Freeman, 1997.
- BOYKIN, A.; EVMENOVA, A. S.; REGAN, K.; MASTROPIERI, M. The impact of a computer-based graphic organizer with embedded self-regulated learning strategies on the argumentative writing of students in inclusive cross-curricula settings. *Computers and Education*, v. 137, p. 78–90, 2019. DOI: 10.1016/j.compedu.2019.03.008.
- BRADY, K. K.; EVMENOVA, A. S.; REGAN, K. S.; AINSWORTH, M. K.; GAFUROV, B. S. Using a technology-based graphic organizer to improve the planning and persuasive paragraph writing by adolescents with disabilities and writing difficulties. *Journal of Special Education*, v. 55, n. 4, p. 222–233, 2022. DOI: 10.1177/00224669211008256.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, v. 11, n. 4, p. 589–597, 2019.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. One size fits all? What counts as quality practice in reflexive thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology*, v. 18, n. 3, p. 328–352, 2021.
- BROWN, T. et al. Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 33, p. 1877–1901, 2020.
- CALDERHEAD, J. Stimulated recall: a method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, v. 51, n. 2, p. 211–217, 1981.
- CHANG, C. C.; HWANG, G. J.; TU, Y. F. Concept mapping in technology-supported K-12 education: a systematic review of selected SSCI publications from 2001 to 2020. *Journal of Educational Computing Research*, v. 60, n. 7, p. 1637–1662, 2022. DOI: 10.1177/07356331211073798.
- EATON, S. E.; KEYHANI, M. The pedagogical ethics: navigating learning in a generative AI-augmented environment in a post-plagiarism era. In: *Navigating Generative AI in Higher Education: Ethical, Theoretical, and Practical Perspectives*. Edward Elgar, 2025.
- FAN, C. Y.; CHEN, G. D. A scaffolding tool to assist learners in argumentative writing. *Computer Assisted Language Learning*, v. 34, n. 1–2, p. 159–183, 2021. DOI: 10.1080/09588221.2019.1660685.
- FAN, C. et al.. Using digital map tools to assist learning of argumentative essay writing. *Lecture Notes in Computer Science*, v. 11937, p. 794–801, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-35343-8_82.
- FLANAGAN, S. M.; BOUCK, E. C. Mapping out the details: supporting struggling writers' written expression with concept mapping. *Preventing School Failure*, v. 59, n. 4, p. 244–252, 2015. DOI: 10.1080/1045988X.2014.933400.
- FLOWER, L.; HAYES, J. R. A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, v. 32, n. 4, p. 365–387, 1981.



GRÜNKE, M.; WILBERT, J.; TSIRIOTAKIS, I. K.; LOPEZ AGIRREGOIKOA, A. Improving the length and quality of texts written by fourth graders with learning disabilities through a peer-tutoring graphic organizing strategy. *Insights into Learning Disabilities*, v. 14, n. 2, 2017.

HAHN, M. G. et al. A systematic review of the effects of automatic scoring and automatic feedback in educational settings. *IEEE Access*, v. 9, p. 108190–108198, 2021.

HUGHES, L. et al. Reimagining higher education: navigating the challenges of generative AI adoption. *Information Systems Frontiers*, 2025.

KOFINAS, A. K.; TSAY, C. H.-H.; PIKE, D. The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments within a higher education context. *British Journal of Educational Technology*, v. 56, n. 6, p. 2522–2549, 2025.

LIN, J. et al. How can I get it right? Using GPT to rephrase incorrect trainee responses. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, p. 1–27, 2024.

NORBERG, K. A. et al. Rewriting content with GPT-4 to support emerging readers in adaptive mathematics software. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, p. 1–40, 2024.

PARKER, M. J. et al. A large language model approach to educational survey feedback analysis. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, p. 1–38, 2024.

PRAVEEN, S. D.; RAJAN, P. Using graphic organizers to improve reading comprehension skills for the middle school ESL students. *English Language Teaching*, v. 6, n. 2, p. 155–170, 2013. DOI: 10.5539/elt.v6n2p155.

TOUVRON, H. et al. LLaMA: Open and efficient foundation language models. *arXiv*, 2023.

TROWBRIDGE, J. E.; WANDERSEE, J. H. Chapter 4 – Theory-driven graphic organizers. In: *Teaching Science for Understanding*. Academic Press, 2005. p. 95–131. DOI: 10.1016/B978-012498360-1/50005-2.

VAN SOMEREN, M. W.; BARNARD, Y. F.; SANDBERG, J. A. C. *The think aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press, 1994.

WEI, L.; FIRETTO, C. M.; MURPHY, P. K.; LI, M.; GREENE, J. A.; CRONINGER, R. M. Facilitating fourth-grade students' written argumentation: the use of an argumentation graphic organizer. *Journal of Educational Research*, v. 112, n. 5, p. 627–639, 2019. DOI: 10.1080/00220671.2019.1654428.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory Into Practice*, v. 41, n. 2, p. 64–70, 2002.