

Efeitos da introdução às plataformas *Low Code* e *No Code* a estudantes do Ensino Médio Integrado através de um Hiperdocumento

Marcelo Luiz Pereira (IFRS, Orcid 0009-0008-8480-5696), Raquel Salcedo Gomes (UFRGS, Orcid 0000-0001-9497-513X), José Valdeni De Lima (UFRGS, Orcid 0000-0002-7266-4856), Leandro Krug Wives (UFRGS, Orcid 0000-0002-8391-446X), Gabriela Sanders da Silva (UFRGS, Orcid 0009-0009-6074-1250)

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Viamão.

Resumo

Este artigo investiga o uso de um hiperdocumento como ferramenta didática para introduzir plataformas *Low Code* e *No Code* a estudantes do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico. Por meio do desenvolvimento de um hiperdocumento interativo, utilizando recursos multimídia, buscou-se apresentar diferentes plataformas, seus objetivos, níveis de dificuldade, funcionalidades e capacidades. A ferramenta desenvolvida foi utilizada em intervenções didáticas em 2 turmas, totalizando 31 estudantes, durante o período de duas semanas, de forma intermitente, para navegação, estudo e trocas dialógicas entre as turmas e o professor. Após as intervenções, informações sobre as percepções dos estudantes acerca das plataformas *Low Code* e *No Code* foram coletadas por meio de um questionário. Os resultados apontam que 91% dos participantes teriam interesse em aprender mais sobre essas plataformas, após interagirem com o hiperdocumento. A análise preliminar dos resultados permite considerar que as abordagens *Low Code* e *No Code* podem democratizar o desenvolvimento de software e a criação de aplicações, promovendo a autonomia no aprendizado tecnológico, ao despertar o interesse dos estudantes.

Palavras-chave: Plataformas No Code, Low Code, Hiperdocumento, Ensino Médio Integrado, Informática na Educação, Aprendizagem de Desenvolvimento de Software

Abstract

This article investigates the use of a hyperdocument as an educational tool to introduce Low Code and No Code platforms to high school students enrolled in a Technical Education program. Through the development of an interactive hyper-document, utilizing multimedia resources, the goal was to present different platforms, their objectives, levels of difficulty, functionalities, and capabilities. The developed tool was employed in intermittent didactic interventions in 2 classes, totaling 31 students, from June 28 to July 15, 2024, for navigation, study, and dialogic interactions between students and teacher. After the interventions, information about the students' perceptions of the Low Code and No Code platforms was collected through a questionnaire. The results indicate that 91% of the participants expressed interest in learning more about these platforms after interacting with the hyper-document. The preliminary analysis of the results suggests that the Low Code and No Code approach can democratize software development and application creation, promoting autonomy in technological learning by sparking students' interest.

Keywords: No Code, Low Code, Hyper-documents, Computers in education, Secondary Education, Software Development Learning.

1. Introdução

A evolução das tecnologias de desenvolvimento de software tem criado oportunidades de autoria e criação para pessoas sem formação técnica na área de computação. As plataformas de desenvolvimento Sem Código (*No Code*) ou com Pouco Código (*Low Code*), também conhecidas pela sigla NCLC, se propõem a popularizar o desenvolvimento de aplicações (aplicativos, sistemas, sites etc.) dantes de exclusividade a desenvolvedores, assim como ocorreu no passado através de sistemas operacionais intuitivos e de diversos pacotes e plataformas para criação de conteúdo digital em hipermídia.

Dado que essa tecnologia é emergente na cultura de desenvolvimento de software, e que tem potencial para influenciar o modo como se aprende a codificar e produzir softwares dos mais diversos tipos, cabe a busca pela compreensão de seu potencial educativo. Essa aposta acompanha as tendências educacionais e curriculares em vigor, uma vez que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 2017, define a seguinte competência geral (grifo dos autores): “compreender, utilizar e **criar** tecnologias digitais de informação e comunicação, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (Brasil; 2017 e Brasil; 2018). “Criar” refere-se a uma competência altamente complexa de ser atingida através do desenvolvimento tradicional de tecnologias digitais.

Nesse sentido, o presente trabalho busca explorar esse elemento de criação tecnológica previsto na BNCC, introduzindo-o em práticas pedagógicas escolares por meio de plataformas *Low Code* e *No Code*. Para tanto, apresenta um hiperdocumento como ferramenta educacional com o objetivo de despertar o interesse de estudantes do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico sobre essas plataformas, para futuro aprofundamento. Como as plataformas NCLC permitem aos seus usuários a prática do desenvolvimento de aplicações, e a amostra de pesquisa é composta por usuários assíduos de *smartphones*, a introdução ao tema busca permitir a descoberta de um conhecimento potencialmente significativo aos estudantes, considerando que os dispositivos móveis compõem seus horizontes de saberes cotidianos.

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver um hiperdocumento que desperte o interesse pela aprendizagem de informática através de plataformas *No Code* e *Low Code* (NCLC) e avaliar os efeitos de seu uso sob a perspectiva das percepções de estudantes do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico.

Como objetivos específicos busca-se (a) desenvolver o hiperdocumento a ser aplicado e avaliado; (b) despertar nos usuários do hiperdocumento a descoberta do e o interesse pelo desenvolvimento de aplicações sem a necessidade de formação na área de TI, por meio de plataformas NCLC; e (c) avaliar as percepções dos usuários do hiperdocumento quanto às possibilidades de criação de aplicativos ou sistemas antes impossibilitados pela falta de formação técnica.

Para tanto, este artigo está organizado em 5 seções. Na seção 2, apresentam-se alguns conceitos e fundamentos teóricos relevantes. Em seguida, na seção 3, são descritos os procedimentos metodológicos da pesquisa. Na seção 4, são analisados e discutidos os resultados e, finalmente, na seção 5, são descritas as conclusões, limitações e trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

De acordo com Leng, Wang, Mayer e Zhao (2024), tanto a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia quanto a teoria da carga cognitiva fornecem uma estrutura teórica para processos cognitivos eficazes na aprendizagem multimídia que envolve a

integração de texto e imagens. Mayer (2009), traz que as formas de apresentação de um conteúdo acontecem por dois meios principais – palavras e imagens e, sobre a aprendizagem multimídia, afirma que “as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras” e as “mensagens multimídia podem ser baseadas na mídia de entrega (por exemplo, alto-falante amplificado e tela de computador), modo de apresentação (por exemplo, palavras e imagens) ou modalidades sensoriais (por exemplo, auditivas e visuais)”.

Sweller, Van Merriënboer e Paas (2019) informam que a teoria da carga cognitiva visa explicar como a carga de processamento de informações em tarefas de aprendizagem pode afetar a capacidade dos alunos de processar novas informações e construir conhecimento na memória de longo prazo. No artigo os autores revisitam os três tipos de cargas cognitivas da teoria: intrínseca, estranha e pertinente. A carga cognitiva intrínseca é determinada pela combinação da complexidade da informação e pelo conhecimento da pessoa que processa essa informação, só podendo ser alterada alterando o que precisa ser aprendido ou alterando a experiência do aluno. A carga cognitiva estranha não é determinada pela complexidade intrínseca da informação, mas sim, como a informação é apresentada e o que o aluno é obrigado a fazer pelo procedimento instrucional. Já a carga cognitiva pertinente é aquela necessária para aprender, que se refere aos recursos de memória de trabalho que são dedicados a lidar com a carga cognitiva intrínseca em vez da carga cognitiva estranha. Quanto mais recursos devem ser dedicados a lidar com a carga cognitiva estranha, menos estará disponível para lidar com a carga cognitiva intrínseca e, portanto, menos será aprendido. Nesse sentido, a carga cognitiva intrínseca e a carga cognitiva pertinente estão intimamente interligadas.

Leng et al. (2024) citam que os três tipos de cargas cognitivas que influenciam o processamento cognitivo na aprendizagem multimídia (estranha, intrínseca e pertinente) são análogas aos três tipos de demandas no sistema de processamento de informações apresentadas pela teoria da aprendizagem multimídia (processamento extrínseco, processamento essencial e processamento generativo). Os autores citam o processamento extrínseco, como aquele causado por um design instrucional deficiente, sendo o processamento cognitivo irrelevante para o objetivo instrucional; o processamento essencial, que depende da complexidade dos materiais de aprendizagem, como o processamento cognitivo necessário para a construção mental significativa do material; e o processamento generativo como o esforço para compreender o conteúdo de aprendizagem.

Leng et al. (2024) apresentam três pressupostos da aprendizagem multimídia. O pressuposto dos canais duplos é que os humanos processam informações visuais e informações verbais/auditivas em canais separados. Assim, a apresentação de um material com ambas as formas funciona como uma apresentação dupla, com uma forma reforçando a outra e assim potencializando o aprendizado. O pressuposto da capacidade limitada considera que a memória de trabalho é limitada, de modo que os humanos podem processar apenas uma quantidade restrita de informações por canal por vez. O pressuposto do processamento ativo afirma que, para construir um modelo mental significativo, os aprendizes precisam se envolver ativamente no processamento cognitivo apropriado, ou seja, precisam selecionar informações textuais e gráficas relevantes no material apresentado, organizar as informações na memória de trabalho em representações mentais coerentes e, finalmente, integrar as representações textuais e gráficas em um modelo mental juntamente com o conhecimento prévio ativado da memória de longo prazo.

Mayer (2009) ainda apresenta doze princípios de design multimídia, sendo cinco princípios para reduzir processamento estranho (processamento cognitivo irrelevante para o objetivo) – princípios de coerência, sinalização, redundância, contiguidade espacial e

contiguidade temporal; três princípios para gerenciar o processamento essencial – princípios de segmentação, pré-treinamento e modalidade; e quatro princípios para promover o processamento generativo – princípios de multimídia, personalização, voz e imagem.

Ausubel, Novak e Hensian (1980, p. 3) afirmam que “toda a aprendizagem em sala de aula pode se localizar ao longo de duas dimensões independentes – a dimensão automática-significativa e a dimensão receptiva-descoberta”. Na aprendizagem receptiva todo o conteúdo é apresentado pronto, não há descobertas, apenas exige-se que o aluno internalize o conteúdo, ao contrário da aprendizagem por descoberta. Já a dimensão automática-significativa depende das condições em que a aprendizagem ocorre. “A aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado” (Ausubel, Novak e Hensian, 1980, p. 23). A aprendizagem automática, por sua vez, decorre de associações arbitrárias e quando falta ao aluno conhecimentos prévios relevantes.

Moreira (2022) afirma que a aprendizagem significativa pressupõe que deve existir predisposição do estudante para aprender e que os conhecimentos pré-existentes constituem a variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, sendo a interação cognitiva entre conhecimentos novos e prévios a característica chave da aprendizagem significativa. Segundo o autor (p. 411), “nessa interação um novo conhecimento deve relacionar-se de modo não-arbitrário (i.e., não com qualquer conhecimento) e não-literal (i.e., não ao pé da letra) com aquilo que o aprendiz já sabe”. O conhecimento prévio, relacionado ao novo aprendido, funciona como base e gera significado a esse novo aprendizado.

Bryce e Blown (2024) consideram que Ausubel deu atenção insuficiente a como o aprendizado anterior foi de fato verificado e afirmam que na época de Ausubel acreditava-se que a memória era representacional, mas que agora se considera que a memória pode ser não representacional, possuindo uma dimensão significativamente criativa. Moreira (2022), ao concluir com “recomendações, em busca de outro ensino”, recomenda “buscar evidências de conhecimentos prévios. Promover atividades iniciais, sem objetivo de testar, que levem os alunos a externalizar conhecimentos prévios, sem se sentirem testados”.

Na aprendizagem forma-se uma rede de conhecimentos que podem ser subsunçores a futuros conhecimentos, mas que também podem se obliterar ao longo do tempo, caso não sirvam como subsunçores aos conhecimentos adquiridos. Trata-se de um processo natural, por exemplo, quando o estudante frequenta determinado curso superior, acaba reforçando e ressignificando determinados conteúdos do ensino básico, mas oblitera, “esquece”, ou melhor, lembra menos, outros conhecimentos não tão relacionados aos estudados no curso superior escolhido. Os materiais e formas de ensino são fundamentais para a aprendizagem significativa. Ausubel, Novak e Hensian (1980, p. 37) colocam que “o material de aprendizagem logicamente significativo pode relacionar-se, de modo não arbitrário, às ideias especificamente relevantes”.

Nesse contexto, Campos (2001, p.2) define hiperdocumento como “um tipo de hipertexto que se caracteriza como um livro eletrônico, que possui uma estrutura formada por blocos que se unem com uma dada organicidade temática e está no âmbito de um único documento”. Já Fortes (1996) amplia a visão a respeito do hiperdocumento destacando que há possibilidade de incorporação de outros tipos de mídia além dos hipertextos, que são as hiper mídias. Dessa forma, pode-se dizer que hiperdocumentos são documentos digitais que utilizam hiperlinks para integrar textos, imagens, vídeos e outros recursos multimídia, criando um ambiente de aprendizagem interativo. Eles têm sido

utilizados para melhorar o engajamento e a retenção de informações em diversos contextos educacionais, uma vez que o hiperdocumento se assemelha a uma forma mais natural de pensamento. Isso ocorre em razão de associar ideias e conectar informações, propiciando uma forma arborizada de pensamento, que é diferente da escrita linear que ocorre normalmente nos textos (CAMPOS, 2001). De acordo com Arredondo (2024), a implementação de hiperdocumentos na educação é capaz de estimular a autonomia dos estudantes para melhorar a aprendizagem.

Assume-se que o caráter multimídia de um hiperdocumento pode ajudar para que se configure ao estudante como um material potencialmente significativo, como prevê a teoria ausubeliana da aprendizagem significativa. Assim, a utilização de um hiperdocumento se apoia nos preceitos da aprendizagem multimídia, segundo Mayer (2009), e a investigação do interesse no tema e vontade de pôr em prática os conhecimentos se apoia no conceito de aprendizagem significativa de Ausubel (1980).

Plataformas NCLC (*No Code e Low Code*) não adotam novas linguagens de programação, mas simplificam o desenvolvimento de aplicativos, reduzindo a barreira técnica para a criação de software personalizado. De acordo com Sanchis et al. (2020), o termo *Low Code* foi cunhado pela Forrester Research em 2014, a qual afirmava que as empresas preferem escolher alternativas *Low Code* para entrega rápida, contínua e de teste e aprendizado. Os autores afirmam ainda que as plataformas LCNC são ecossistemas com os quais aplicativos podem ser desenvolvidos graficamente, minimizando a definição manual de código, porque ele já está construído e pré-definido. Waszkowski (2019) fala que as plataformas *Low Code* são baseadas em interfaces gráficas de usuário para o design da aplicação, em vez de técnicas de programação codificadas e que a técnica de programação *Low Code* é derivada da ideologia da programação de quarta geração (4GL), juntamente com os conceitos de Desenvolvimento Rápido de Aplicações (RAD).

Exemplos de plataformas LCNC incluem *Bubble, FlutterFlow, OutSystems, Mobirise, Adalo e AppSheet*, que oferecem funcionalidades variadas para desenvolvimento de *front-end, back-end*, aplicativos móveis e de *desktop*. Conforme Souza (2022, p. 21), essas ferramentas “encapsularam a programação visual no seu conceito, trazendo editores visuais para acelerar a entrega de interfaces de usuário, modelos e códigos facilmente interpretáveis e customizáveis com códigos tradicionais e integrações”.

O uso de plataformas LCNC na educação é estudado por Mchugh, Carroll e Connolly (2023), que afirmam ser necessário preparar os alunos para se tornarem competentes e confiantes ao se envolverem com tecnologias digitais, potencialmente reconhecendo oportunidades em carreiras STEM. Nos resultados da sua pesquisa, os autores afirmam que “de oito professores (que completaram duas fases da pesquisa), todos perceberam que o LCNC era valioso tanto para professores quanto para alunos”. Além disso, cita-se que a não necessidade de “ter que ensinar os alunos a ler a sintaxe e o tipo de detalhes essenciais da codificação”, sugere que o LCNC poderia fornecer um valor significativo, pois poderia “agarrar” o interesse dos alunos rapidamente.

As plataformas LCNC, ao automatizarem tarefas técnicas como a geração do código fonte dos sistemas, publicação dos sistemas aplicativos e incorporação de fatores de segurança, não apenas representam uma forma potencialmente mais simples para expandir o ensino de informática para públicos mais amplos, mas também promove a inovação e a participação ativa de educadores e alunos, democratizando o desenvolvimento da tecnologia.

3. Procedimentos metodológicos

Este estudo buscou avaliar a aplicação de um hiperdocumento como intervenção didática para introdução ao desenvolvimento de aplicações através de plataformas NCLC, analisando seus efeitos e sua capacidade de despertar a descoberta e o interesse pelo tema em estudantes do ensino médio integrado (EMI), além da vontade de pôr em prática ideias que necessitem do desenvolvimento de aplicações.

De acordo com Prodanov e Freitas, (2013), este estudo adota uma abordagem metodológica quantitativa, “o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois visa gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Em relação aos objetivos, é uma pesquisa exploratória, pois busca proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, fundamentando aprofundamento futuro.

Os instrumentos de coleta de dados incluíram um questionário composto por questões fechadas e uma questão aberta para comentários livres. Os dados coletados foram analisados utilizando planilha eletrônica, na qual foram consolidados os dados de cada questão por opção de resposta e por público pesquisado, resultando em tabelas de comparação que facilitaram a análise.

A pesquisa foi conduzida no contexto do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, especificamente no curso técnico em administração integrado ao ensino médio, campus Viamão, em períodos de aulas regulares na disciplina de gestão de produção e operações, em duas turmas. A definição da amostra se deu por conveniência dos autores. Previamente, como validação do questionário, ele foi aplicado a uma amostra de 5 participantes do Programa de Pós-Graduação (PPG) em nível de doutorado no qual a pesquisa foi desenvolvida.

A investigação quanto à descoberta, o interesse e à vontade de pôr em prática ideias se deu pela análise estatística descritiva das respostas obtidas através do questionário antes e após a interação com o hiperdocumento. Leitores deste artigo podem visitar o questionário através do endereço <https://forms.gle/JsRdY7zbjUNVTUX97> para melhor compreensão da pesquisa e para ter acesso ao hiperdocumento utilizado.

O questionário buscou identificar como a amostra de participantes, selecionada por conveniência do autor, avalia seus conhecimentos do tema e sua capacidade de desenvolvimento antes e após a interação com o hiperdocumento. Ele foi estruturado com três blocos. O primeiro bloco buscou identificar o perfil do participante com questões de faixa etária, gênero, nível de escolaridade e área de formação (a área de formação foi incluída de forma a tornar o questionário aplicável a outros públicos, como aquele usado para validação do questionário). O segundo bloco, aplicado antes da interação com o hiperdocumento, buscou saber como o participante avalia sua capacidade para desenvolver uma aplicação, pontuando de 0 a 10 os fatores conhecimento técnico, agilidade, interesse e confiança. Também foi questionado se o participante já conhece as plataformas NCLC. Respondido o segundo bloco, o participante recebe na tela o link para o hiperdocumento utilizado na pesquisa e é convidado “a conhecer uma forma de desenvolvimento de aplicações sem a necessidade de formação na área de informática e depois voltar para responder as próximas questões”. O terceiro bloco buscou avaliar a eficácia do hiperdocumento questionando de forma direta se ele foi útil para entender as capacidades e funcionalidades das plataformas de pouco código. Essa questão é importante pois apenas em caso positivo faria sentido seguir a investigação do objetivo geral de despertar o interesse pela aprendizagem de informática através de plataformas NCLC, o qual foi avaliado ainda com o questionamento direto se o hiperdocumento

despertou seu interesse em aprender mais sobre plataformas NCLC. Além dos questionamentos diretos, os objetivos foram avaliados de forma indireta, de forma a reforçar as conclusões ou identificar inconsistências nas respostas. A forma indireta de análise da eficácia do hiperdocumento se deu pela repetição dos questionamentos do bloco 1, agora no bloco 3, de como o participante avalia sua capacidade para desenvolver uma aplicação, pontuando de 0 a 10 os fatores conhecimento técnico, agilidade, interesse e confiança. Finalizando a pesquisa, como formas de verificar o alcance do objetivo específico “(c) avaliar as percepções dos usuários do hiperdocumento quanto às possibilidades de criação de aplicativos ou sistemas antes impossibilitados pela falta de formação técnica”, questionou-se o interesse em aprender mais sobre plataformas de pouco código e a pretensão de pôr em prática alguma ideia de aplicativo ou sistema através do desenvolvimento com pouco código ou sem código.

4. Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados quanto ao desenvolvimento do Hiperdocumento e quanto ao seu impacto na amostra de indivíduos pesquisada.

4.1 Desenvolvimento do hiperdocumento e período de intervenções didáticas

O hiperdocumento foi planejado para apresentar as plataformas de pouco código de maneira interativa, com diferentes pontos de entrada e navegação, o que permite um roteiro pré-definido ou conforme desejo do leitor. A proposta foi desenvolvê-lo através de uma plataforma *No Code*.

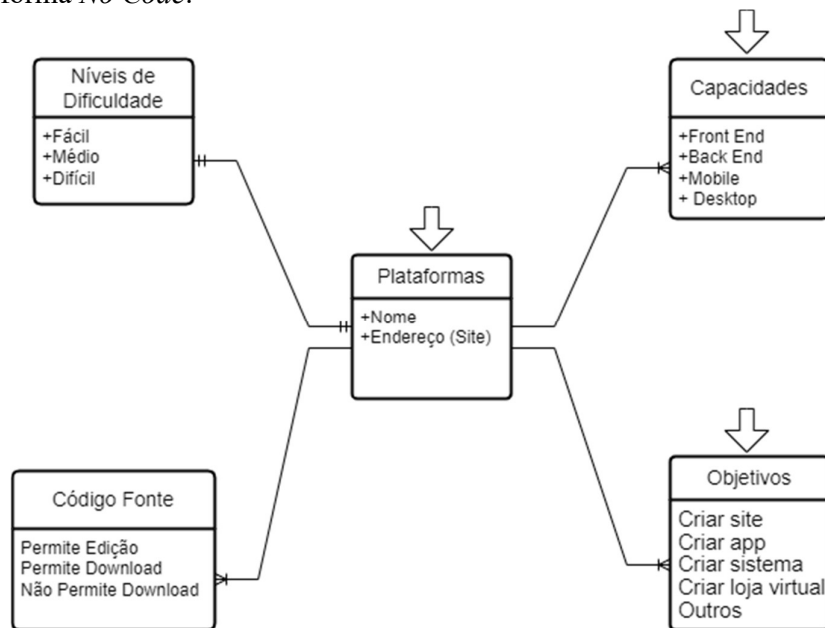


Figura 1 - Modelagem conceitual do hiperdocumento

A modelagem conceitual do hiperdocumento incluiu as seguintes classes (Figura 1):

- Objetivos: Finalidades específicas como criação de sites, aplicativos, sistemas internos e lojas virtuais.
- Código Fonte: Tipos de Desenvolvimento (*No Code*, *Low Code* e *Code*).
- Plataformas: Descrição e análise das principais plataformas de pouco código.

- Capacidades: Funcionalidades e recursos oferecidos, incluindo front-end, back-end, mobile e desktop.
- Níveis de Dificuldade: Avaliação da complexidade de uso de cada plataforma.

A navegação pelo hiperdocumento foi projetada para que o usuário pudesse seguir um roteiro sugerido, simplesmente seguindo a ordem de apresentação das classes no hiperdocumento, ou escolhendo suas próprias prioridades de interação a partir de alguns pontos de entrada (na Figura 1, as setas verticais representam os pontos de entrada). Além dos pontos de entrada, o hiperdocumento foi projetado para que o usuário possa navegar para qualquer classe a partir de qualquer classe. Isso facilita a navegação, principalmente após a compreensão da estrutura do hiperdocumento, e flexibiliza o aprendizado.

A partir desse planejamento, o hiperdocumento foi desenvolvido através da plataforma No Code <http://mobirise.com/>, voltada para o desenvolvimento de páginas web, na qual diversos elementos pré-definidos podem ser selecionados e ter seus conteúdos gráficos e textuais customizados. Além disso, a ferramenta permite a publicação da página criada de forma gratuita em um subdomínio mobirise, algo que fora das plataformas NCLC exigiria conhecimento técnico específico, recursos financeiros e tempo. O hiperdocumento criado foi publicado e está disponível no endereço <http://lowcode.mobirisesite.com/>.

As plataformas NCLC apresentadas no hiperdocumento foram selecionadas com base em critérios como popularidade, facilidade de uso, custo e suporte a múltiplos dispositivos. A seleção incluiu *Flutterflow*, *Bubble*, *Appgyver*, *Webflow*, *Mobirise* e *Adalo*. Cada plataforma foi apresentada com informações sobre os objetivos que pode atender, como criação de sites ou aplicativos móveis, e as capacidades técnicas, como integração com APIs e suporte a funcionalidades complexas.

4.2 Percepções dos participantes acerca das plataformas NCLC

Quanto aos impactos do hiperdocumento, a pesquisa teve um total de 31 participantes, sendo cinco do PPG em questão e 26 do Ensino Médio Integrado (EMI). Dessas, três respostas do EMI foram descartadas porque o participante “não entendeu a pesquisa” ou porque não respondeu alguma questão que impede a análise pretendida. Focando no público EMI, a amostra considerada foi avaliada quanto à evolução nos quesitos “Conhecimento”, “Agilidade”, “Interesse” e “Confiança” quanto à capacidade de desenvolver aplicações antes e após a interação com o hiperdocumento (em uma escala de 0 a 10). A Tabela 1 apresenta a evolução das notas médias para cada quesito por grupo pesquisado.

Tabela 1 - Evolução das notas médias para cada quesito por grupo pesquisado.

Coluna1	Conhecimento	Agilidade	Interesse	Confiança
Dif. Média PPGIE	9%	25%	14%	22%
Dif. Média EMI ADM	11%	2%	-1%	9%

Já a análise da quantidade de indivíduos por grupo (Tabela 2) revela que 29% do público EMI evoluiu nesses quesitos após a interação com o hiperdocumento, 53% permaneceram estáveis e 17% involuiu. Os motivos da involução não puderam ser desvendados nesta pesquisa pois o campo para comentários livres desses participantes teve apenas citações positivas como “parabéns pela pesquisa” e “muito legal”. Uma possibilidade a ser investigada é se esses participantes perceberam através do hiperdocumento não terem afinidade de fato com o tema estudado. Entre aqueles que

indicaram evolução nestes quesitos a nota média para os quesitos teve um crescimento expressivo de 94% para conhecimento, 94% para agilidade, 50% para interesse e 63% para confiança.

Tabela 2 - Percentual de estudantes do Ensino Médio Integrado por status de evolução.

EMI	Conhecimento	Agilidade	Interesse	Confiança	Média
Evoluíram	30%	26%	22%	39%	29%
Mantiveram	52%	52%	57%	52%	53%
Involuíram	17%	22%	22%	9%	17%

Entendendo o interesse como fator decisivo para a aprendizagem, a pesquisa questionou de forma direta: “O hiperdocumento despertou seu interesse em aprender mais sobre plataformas de pouco código?”. Conforme a Tabela 3, apenas 9% do público EMI indicou “Não” como resposta, a opção “Sim, muito” teve 23% das respostas e “Sim, moderadamente” ou “Sim, um pouco” somaram 68%. Já no público PPG, 0% indicou “Não” como resposta, a opção “Sim, muito” teve 20% das respostas (1 participante) e “Sim, moderadamente” ou “Sim, um pouco” somaram 80% (4 participantes).

Como avaliação direta da eficácia do hiperdocumento foi feita a questão “O hiperdocumento foi útil para entender as capacidades e funcionalidades das plataformas de pouco código?”. Novamente consultando a Tabela 3, apenas 5% do público EMI (1 participante) indicou “Não” como resposta, 41% indicaram “Sim, muito” e 55% indicaram “Sim, Moderadamente” ou “Sim, um pouco”.

Tabela 3 – Resultados sobre o Interesse dos estudantes e Eficácia do Hiperdocumento

Respostas	Interesse		Eficácia	
	EMI	PPG	EMI	PPG
Sim, um pouco	27%	40%	23%	20%
Sim, moderadamente	41%	40%	32%	20%
Sim, muito	23%	20%	41%	60%
Não	9%	0%	5%	0%

Outra forma de identificar o interesse foi através das questões “Você pretende pôr em prática alguma ideia de aplicativo ou sistema através do desenvolvimento com pouco código ou sem código?” e “Você gostaria de ser lembrado daqui a 4 meses para responder se fez o uso de alguma plataforma pouco código ou sem código? Se sim, deixe seu e-mail:”. A tabela 4 sintetiza os resultados. Para a primeira questão, para o público EMI, novamente apenas 1 participante (5%) respondeu “Não”, 55% responderam “Talvez”, 36% responderam “Sim, em algum momento” e 5% responderam “Sim, imediatamente”. Destes, 2 (9%) deixaram *e-mail* para contato futuro. Para o público PPG 100% responderam “Sim, em algum momento” e todos deixaram seus *e-mails*.

Tabela 4 - Investigação sobre a possibilidade de pôr em prática o aprendizado

Respostas	EMI	PPG
Sim, imediatamente	5%	0%
Sim, em algum momento	36%	100%
Talvez	55%	0%
Não	5%	0%
Deixou E-mail	9%	100%

Entre os participantes, apenas 1 participante declarou possuir formação na área de informática. Ele faz parte do público PPG e possui pós-doutorado como nível de escolaridade. Na questão sobre conhecimentos prévios sobre plataformas de pouco código, indicou a opção “Conheço razoavelmente, já busquei conhecimentos antes”. Já quanto ao desenvolvimento de aplicações, em uma escala de 0 a 10, indicou 9 para capacidade técnica, 7 para agilidade, 10 para interesse e 9 para confiança. Índices altos como esperados para profissionais da área, mas chama a atenção a resposta após a interação com o hiperdocumento, que se manteve igual para capacidade técnica, interesse e confiança, mas cresceu 2 pontos no quesito agilidade.

5. Conclusões

Ao finalizar esta pesquisa, conclui-se que a introdução de plataformas *Low Code* e *No Code* através de um hiperdocumento mostrou-se eficaz para despertar o interesse para a aprendizagem em estudantes do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico. A partir de uma rápida interação com o hiperdocumento, de cerca de 20 minutos, seguida de discussões sobre o tema, das 23 respostas válidas para o público do ensino médio integrado, com idade entre 15 e 18 anos, 91% dos pesquisados indicaram interesse em aprender mais sobre plataformas de pouco código. Supõe-se que essa aceitação advém da descoberta de um tema que abre possibilidades de integração destes estudantes no mundo digital como protagonistas. Como estas plataformas têm o objetivo de agilizar o desenvolvimento de aplicações, este resultado demonstra potencial para implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto à complexa competência geral de “compreender, utilizar e **criar** tecnologias digitais de informação e comunicação”.

É importante destacar que o uso de *Low Code* e *No Code* no cenário educacional é um tema em crescente desenvolvimento, com pesquisas explorando seu potencial em diversos níveis de ensino. McHugh, Carroll e Connolly (2023) argumentam que o *Low Code* pode ser uma ferramenta valiosa para preparar alunos do ensino médio para carreiras em áreas STEM. Já a experiência com o uso de *Low Code* no ensino superior, como o estudo de Sońta e Przegalinska (2024), que explora o ensino de competências em *Low Code* e *No Code* para estudantes de áreas não relacionadas à TI, sugere que a introdução dessa tecnologia pode contribuir significativamente para a formação de estudantes mais preparados para o mercado de trabalho, que demanda cada vez mais profissionais com habilidades em tecnologia.

Em suma, a abordagem adotada neste estudo mostrou-se promissora para a introdução de plataformas *Low Code* e *No Code* em ambientes educacionais, permitindo aos estudantes explorarem e aplicarem essas tecnologias de forma interativa e significativa. Como limitações da pesquisa, têm-se o fato de ela ter tratado apenas da motivação para a aprendizagem do tema e não da aprendizagem em si. Entende-se, porém, que a motivação é fator chave para a aprendizagem. Assim, os resultados obtidos indicam a continuidade e expansão da pesquisa sobre a temática, a fim de avaliar o impacto a longo prazo dessas plataformas na formação e desenvolvimento dos estudantes, bem como a identificação de possíveis melhorias e adaptações no hiperdocumento proposto.

Referências

- ARREDONDO, Zuleica Berenice Zavala. El hiperdocumento como estrategia de aprendizaje autorregulado para potenciar las competencias transversales de literacidad en estudiantes de secundaria. Monterrey, 2024. 140 p. <https://hdl.handle.net/11285/653899>
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. ISBN: 85-201-0084-8.
- BRASIL, Ministério da Educação. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular. Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM). Resolução Nº 4, de 17 de dezembro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de dezembro de 2018.
- BRYCE, T.G.K., BLOWN, E.J. Ausubel's meaningful learning re-visited. *Curr Psychol* 43, 4579–4598 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- CAMPOS, Maria Luiz de Almeida. *A Organização de Unidades do Conhecimento em Hiperdocumentos: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria*. Rio de Janeiro, 2001. 191p. <https://www.conexaorio.com/bit/tesemlcampos/index.htm>
- FORTES, Renata Pontin de Mattos. *Análise e avaliação de hiperdocumentos: uma abordagem baseada na representação estrutural*. 1996. Tese (Doutorado em Física Aplicada) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1996. doi:10.11606/T.76.1996.tde-16032015-143345. Acesso em: 2024-08-04.
- LENG, X., WANG, F., MAYER, R. E., & ZHAO, T. (2024). How to train students to engage in text-picture integration for multimedia lessons. *British Journal of Educational Technology*, 55, 1167–1188. <https://doi.org/10.1111/bjet.13419>
- MAYER, Richard E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed). New York: Cambridge University Press.
- MCHUGH, S., CARROLL, N., & CONNOLLY, C. (2023). Low-Code and No-Code in Secondary Education—Empowering Teachers to Embed Citizen Development in Schools. *Computers in the Schools*, 1–26. <https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2256729>
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem ativa com significado. *Revista Espaço Pedagógico*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 405-416, 2022. DOI: 10.5335/rep.v29i2.13887. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/13887>. Acesso em: 19 ago. 2024.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- SOŃTA, Monika; PRZEGALINSKA, Aleksandra. Say 'yes' to 'no-code' solutions: how to teach low-code and no-code competencies to non-IT students. In: *Handbook of Social Computing*, páginas 330–342. Edward Elgar Publishing, 2024.

SOUZA, JHONATA LIMA DE. A Contribuição do Low Code no Âmbito Educacional: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. Trabalho de conclusão de curso. Graduação em Sistemas de informação, Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

SWELLER, J., VAN MERRIËNBOER, J.J.G. & PAAS, F. Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educ Psychol Rev* 31, 261–292 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>