

ARTIGO ORIGINAL

MODELAGEM E ANÁLISE DE UM HIPERDOCUMENTO PARA SUPORTE PEDAGÓGICO NO ENSINO HÍBRIDO

*Pablo João Canal da Costa*¹
*Adriano Canabarro Teixeira*²

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de hiperdocumento como ferramenta de suporte para educadores no contexto do ensino híbrido. A pesquisa teve como objetivo modelar e estruturar o hiperdocumento utilizando a técnica HTM, uma abordagem consolidada na literatura, visando facilitar a compreensão e a aplicação do ensino híbrido de forma acessível e eficiente. A metodologia adotada baseia-se na *Design Science Research* (DSR), que orientou a criação do protótipo. Os resultados demonstram que o hiperdocumento oferece uma solução organizada e estruturada, permitindo aos educadores integrar teoria e prática no ensino híbrido. Conclui-se que o protótipo representa uma ferramenta promissora para a formação docente, possibilitando uma compreensão mais dinâmica e interativa das definições e modalidades do ensino híbrido.

Palavras-chave: Técnica HTM. Formação docente continuada. Tecnologias educacionais.

1. Universidade de Passo Fundo

2. Universidade de Passo Fundo



MODELING AND ANALYSIS OF A HYPERDOCUMENT AS A PEDAGOGICAL SUPPORT TOOL IN HYBRID EDUCATION

ABSTRACT

This article presents the development of a hyperdocument prototype designed as a support tool for educators in the context of hybrid teaching. The research aimed to model and structure the hyperdocument using the well-established HTM technique, facilitating the understanding and implementation of hybrid teaching in an accessible and efficient manner. The methodology adopted is grounded in Design Science Research (DSR), which guided the systematic creation of the prototype. The results indicate that the hyperdocument offers a structured and organized solution, enabling educators to effectively integrate theory and practice in hybrid teaching. It is concluded that the prototype constitutes a promising tool for teacher training, promoting a more dynamic and interactive comprehension of the definitions and modalities of hybrid teaching.

Keywords: HTM technique. Continuing teacher education. Educational technologies.

MODELADO Y ANÁLISIS DE UN HIPERDOCUMENTO COMO HERRAMIENTA DE APOYO PEDAGÓGICO EN LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

RESUMEN

Este artículo presenta el desarrollo de un prototipo de hiperdocumento diseñado como herramienta de apoyo para educadores en el contexto de la enseñanza híbrida. La investigación tuvo como objetivo modelar y estructurar el hiperdocumento utilizando la técnica HTM, ampliamente consolidada en la literatura, con el fin de facilitar la comprensión y la implementación de la enseñanza híbrida de manera accesible y eficiente. La metodología adoptada se basa en el enfoque Design Science Research (DSR), que guió la creación sistemática del prototipo. Los resultados indican que el hiperdocumento ofrece una solución organizada y estructurada, permitiendo a los educadores integrar de manera efectiva la teoría y la práctica en la enseñanza híbrida. Se concluye que el prototipo constituye una herramienta prometedora para la formación docente, promoviendo una comprensión más dinámica e interactiva de las definiciones y modalidades de la enseñanza híbrida.

Palabras clave: Técnica HTM. Formación docente continua. Tecnologías educativas.



1. INTRODUÇÃO

A partir de 2019, com a pandemia de Covid-19, o Ensino Híbrido (EH) ganhou destaque como metodologia que busca a combinação da educação presencial com a educação *on-line*, integrando-as como a nova fronteira do ensino formal (Souza; Mota, 2024) e como uma tendência pedagógica crescente na Educação Básica (Duarte *et al.*, 2023). Essa abordagem pode oferecer flexibilidade e personalização no aprendizado, aproveitando a interação direta entre alunos e professores e o acesso a recursos educacionais digitais diversificados (Gedik; Kiraz; Ozden, 2013; Chan; Quek, 2014; Moran, 2015; Kumar *et al.*, 2021; Masadeh, 2021; Mintii, 2023; Kanwal; Zahid; Afzal, 2023).

Apesar dessas vantagens enunciadas, a implementação do EH apresenta desafios significativos, em parte por causa delas mesmas. Devido ao amplo leque de possibilidades de estratégias e recursos pedagógicos, muitos educadores encontram dificuldades na integração eficaz de ferramentas e práticas digitais com práticas e recursos pedagógicos presenciais. A falta de familiaridade com as tecnologias, o repertório restrito de práticas digitais e a ausência de recursos e suporte adequados podem tornar essa transição complexa. Nesse contexto, torna-se necessária a oferta de recursos paradidáticos aos professores na adoção dessa abordagem, fornecendo diretrizes, orientações práticas e estratégias para a aplicação bem-sucedida do EH.

Assim, os hiperdocumentos emergem como ferramenta poderosa, como um ambiente multimídia com finalidade didática, capaz de enriquecer a experiência educacional ao integrar textos, vídeos, áudios, imagens e links interativos em um formato coeso e dinâmico (Mahdi; Naidu; Kurian, 2019; Trust; Carpenter; Green, 2022). Como recursos paradidáticos de apoio, permitem a navegação livre e sob demanda, possibilitando ao professor aprofundar-se nos itens de maior interesse e necessidade, ao mesmo tempo em que percorre um recurso estruturado e rico em informações e conteúdo.

Nesse sentido, o presente trabalho busca responder à seguinte questão-problema: Como a aplicação de um protótipo de hiperdocumento pode auxiliar na integração eficaz da teoria e prática do EH, proporcionando suporte significativo aos educadores na estruturação e aplicação de estratégias pedagógicas? Parte-se da hipótese de que o uso de hiperdocumentos como materiais didáticos pode oferecer uma forma interativa e acessível de integrar e aplicar conceitos teóricos no contexto educacional, proporcionando aos educadores um recurso prático e eficiente para o EH.

Assim, desenvolveu-se e analisou-se um protótipo de hiperdocumento como ferramenta de suporte para educadores, integrando teoria e prática do EH. O protótipo foi desenvolvido utilizando a técnica HTM, uma abordagem consolidada na literatura (Nemetz, 1995a), reconhecida por sua capacidade de organizar e estruturar o conhecimento de forma clara e acessível. Nesse sentido, espera-se que essa ferramenta auxilie os educadores na compreensão das definições, modalidades e aplicações do EH, facilitando a implementação de estratégias pedagógicas e contribuindo para a melhoria da eficácia do ensino.

Dessa forma, o trabalho está estruturado em cinco seções, iniciando com a presente seção de introdução. A seguir, apresentam-se as bases teóricas que embasam a pesquisa. Na sequência,

descreve-se o percurso metodológico e apresentam-se os resultados e discussões, incluindo a proposta do hiperdocumento com seus diversos modelos. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, abordaremos os conceitos principais que fundamentam o trabalho: formação docente continuada, EH e hiperdocumentos.

2.1 Formação docente continuada

A adaptação e a incorporação de novas metodologias de ensino exigem que os professores estejam atualizados para oferecer um processo de ensino e aprendizagem que atenda às necessidades atuais de seus alunos e da sociedade. A capacitação constante dos docentes é essencial para garantir que eles possam enfrentar os desafios das novas práticas e proporcionar uma educação relevante e eficaz.

Dessa forma, Silva e Guedes (2022) ressaltam que a profissão docente exige aprendizado contínuo e formação continuada para ampliar, atualizar e ressignificar a prática pedagógica diante de seus desafios e complexidades. Esses autores afirmam que, com a inserção na carreira, surge também a necessidade de ampliar os conhecimentos adquiridos, além de buscar novos saberes e aperfeiçoá-los, tornando a formação continuada de docentes uma oportunidade para consolidar e ressignificar a prática pedagógica (Silva; Guedes, 2022).

Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) estabelece, no parágrafo primeiro do Artigo 62, que é dever da União, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, colaborativamente, promover a formação inicial, continuada e a capacitação dos docentes. O parágrafo segundo deste artigo resalta que a formação continuada dos docentes poderá utilizar recursos e tecnologias de educação a distância (Brasil, 1996). Nesse sentido, Morais e Souza (2020) enfatizam que, no contexto da formação docente continuada apoiada pelo uso de recursos e tecnologias de educação a distância, como preconizado pela LDBEN, a utilização do EH permite abrir um leque de possibilidades pedagógicas de forma variada e contextualizada.

2.2 Ensino híbrido

Halverson *et al.* (2017) destacam que o Ensino Híbrido (EH) é um campo relativamente recente e em contínua evolução, e que os pesquisadores ainda investem tempo significativo em explorar sua definição e identificar as teorias e modelos mais adequados para orientar seus estudos.

De forma geral, o EH é definido por Graham como um sistema que “combina instruções presenciais com instruções mediadas pelo computador” (Graham, 2006, p. 41). Já o *Christensen Institute* definiu o EH a partir da perspectiva do aluno, em vez de focar no ponto de vista do

instrutor: “Aprendizagem híbrida ocorre quando o aluno aprende, em parte, em um ambiente físico supervisionado, fora de casa, e, em parte, por meio de recursos *on-line*, com algum grau de controle sobre o tempo, local, trajetória e/ou ritmo de estudo” (Staker *et al.*, 2011, p. 3).

Horn e Staker (2015) salientam que o EH é distinto tanto do ensino *on-line* quanto do ensino enriquecido por tecnologia. No ensino *on-line* e no ensino enriquecido por tecnologia, os alunos seguem atividades padronizadas para toda a turma. Já no EH, os estudantes têm algum controle sobre o tempo, o local e o ritmo de sua aprendizagem.

Isso significa que, no EH, os estudantes têm a liberdade de decidir quando e onde estudar, além de poderem avançar no conteúdo de acordo com o ritmo que melhor se adapta às suas necessidades individuais. Nesse sentido, esses autores estabeleceram uma base que inspirou outros estudos, como o de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), que exploram conceitos-chave e modelos comuns de EH: Rotação (rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida, rotação individual), Flex e Virtual Enriquecido.

Como é possível perceber, o EH caracteriza-se pela flexibilidade, permitindo aos estudantes progredirem no conteúdo conforme seu próprio ritmo. Caldeira e Vieira (2023) destacam que o conceito de EH deve ser ampliado para englobar diversas estratégias e dimensões de aprendizagem, considerando uma educação que integre práticas, espaços, indivíduos, tecnologias e culturas, com o objetivo de potencializar a construção do conhecimento.

Portanto, o conceito de Ensino Híbrido (EH) precisa ser ampliado para incorporar uma variedade de métodos e dimensões da aprendizagem, combinando práticas, ambientes, pessoas, tecnologias e culturas para enriquecer a construção do conhecimento. Bozkurt (2022) argumenta que o EH é um processo que envolve múltiplas abordagens e uma terminologia por vezes confusa.

Nesse contexto, Bozkurt e Sharma (2022) conceituam o ensino híbrido como a integração do aprendizado presencial e *on-line*, buscando combinar os pontos fortes de cada modalidade e neutralizar suas limitações. Essa combinação oferece flexibilidade em relação ao tempo, espaço, trajetória e ritmo, podendo ser implementada por meio de projetos sequenciais ou paralelos.

Pode-se dizer que o EH oferece versatilidade aos estudantes, no sentido de conseguirem escolher o tipo de material a ser acessado de acordo com suas necessidades, e isso permite que as aulas sejam pensadas e estruturadas de forma mais alinhada às suas dificuldades e demandas. Já a personalização do ensino decorre do fato de que há a oportunidade de adequar o conteúdo, ajustando-o para as exigências individuais de cada aluno, alinhando-se com as necessidades específicas de cada um.

Ainda, o EH combina a interação das aulas presenciais com a variedade de recursos digitais, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais rica e, potencialmente, aumentando o engajamento e a motivação dos alunos em aprender. Com isso, há ampliação das oportunidades de ensino e aprendizagem.

Porém, a implementação do EH enfrenta desafios significativos que impactam a experiência de aprendizagem dos estudantes. Entre os principais estão o planejamento e capacitação, que

exigem a reestruturação das aulas, a formação dos docentes e a adaptação dos métodos avaliativos, frequentemente resultando em maior carga horária para os professores (Masadeh, 2021; Mintii, 2023; Gedik; Kiraz; Ozden, 2013).

Outro desafio é o equilíbrio entre o ensino presencial e o on-line, uma tarefa que requer harmonia contínua entre as modalidades (Gedik; Kiraz; Ozden, 2013). Além disso, é fundamental garantir uma infraestrutura tecnológica adequada, com a escolha de plataformas digitais apropriadas e o acesso à tecnologia por todos os envolvidos (Kumar *et al.*, 2021; Mintii, 2023).

O engajamento dos alunos também é um ponto crítico, uma vez que manter a motivação em ambientes virtuais é um desafio constante (Souza, 2023). Por fim, a complexidade do modelo e a falta de apoio institucional frequentemente dificultam sua implementação (Chan; Quek, 2014).

2.3 Hiperdocumentos e hiperobjetos

Um hiperdocumento é um documento digital com elementos multimídia e interativos, como texto, imagens, vídeos, áudios e hiperlinks, que permitem navegação não linear e personalizada, adaptada às necessidades do usuário (Bulegon *et al.*, 2009). Embora a flexibilidade dos hiperdocumentos seja uma vantagem, ela pode gerar desorientação dos usuários, que podem não saber onde estão na rede ou como navegar para outros pontos (Conklin, 1987). Rivlin, Botafogo e Shneiderman (1994) destacam ainda casos em que o usuário não sabe de onde veio ou o que pode ser acessado a partir de determinado ponto.

Hiperobjeto pode ser definido como um termo que se refere a um objeto ao qual são adicionadas ações e/ou conjuntos de informações em forma de blocos de códigos, textos, palavras, imagens, sons, funções e ações, acessíveis por meio de referências específicas chamadas *hiperlinks*, ou simplesmente *links*, no meio digital (Pezzi, 2015). Reforçando esse conceito, Lima (2017) afirma que hiperobjetos são objetos hipermídia compostos por conteúdo multimídia e uma hiperestrutura para acessá-lo, representando informações multimídia e hipertextuais interligadas.

Conforme apresenta Nemetz (1995a), existem diversas técnicas de modelagem de hiperdocumentos. Neste trabalho, em particular, optamos pela técnica de modelagem HMT (*Hypermedia Modeling Technique*), dada a sua capacidade de diminuir os problemas de desorientação do usuário e de facilitar a identificação das estruturas compreensíveis que interligam os componentes da aplicação (Nemetz, 1995b).

A HMT auxilia na criação de aplicativos hipermídia interativos, adaptativos e baseados em tempo, oferecendo funcionalidades avançadas como dependências temporais, *interfaces* de pesquisa, restrições de acesso e *hiperlinks* sofisticados (Specht; Zoller, 2000). Logo, a técnica de Modelagem HMT se destaca por facilitar a navegação e a compreensão de aplicações hipermídia, reduzindo a desorientação do usuário. De acordo com Nemetz (1995a), a HMT utiliza quatro modelos para estruturar a aplicação. Cada um desses modelos desempenha um papel importante na organização e apresentação das informações, assegurando que o hiperdocumento atinja seu objetivo de oferecer uma experiência de usuário intuitiva e eficaz. São eles: **i**) o modelo de objetos,

ii) o modelo de hiperobjetos, iii) o modelo de navegação e iv) o modelo de *interface*.

Sobre o modelo de objetos, Nemetz, Lima e Borges (1995, p.262-263) o definem como “aquele que descreve a estrutura dos objetos em um domínio (suas identidades, seus relacionamentos com outros objetos, seus atributos e suas operações) e tem o objetivo de descrever objetos capturando a semântica do domínio da aplicação”. Esse sistema é identificado de acordo com classificações (características essenciais), atributos (propriedades), relações (conexões) e operações (ações a serem realizadas) específicas, facilitando assim, a comunicação da equipe desenvolvedora, no entendimento do sistema e suas funcionalidades contribuindo para uma construção mais ágil e assertiva.

O modelo de hiperobjetos provém do refinamento do modelo de objetos, enfatizando a definição de novas associações e novas classes que estabelecem caminhos desejados; a identificação das diferentes mídias que serão utilizadas e a identificação das classes abstratas (Nemetz; Lima; Borges, 1995). Ou seja, este modelo vai analisar cada classe que foi definida no modelo de objetos, a fim de verificar se todas as conexões estão de acordo com o pretendido no modelo conceitual. Nele, define-se o percurso pretendido a partir do modelo de objetos estabelecendo novas associações e classes, além de apontar quais serão as mídias disponíveis no hiperdocumento.

Já no modelo de navegação, se definem as estruturas de acesso e se determinam os elos, de modo que a navegação seja intuitiva para evitar a desorientação do usuário e reduzir a sobrecarga cognitiva, utilizando menus, índices e roteiros guiados (Falkembach, 2005). Ainda, conforme Nemetz, Lima e Borges (1995, p. 267), cada associação é analisada com relação à sua cardinalidade e direção. Já a direção da associação - se é unidirecional ou bidirecional - é uma decisão de projeto feita no modelo de navegação. Ou seja, o modelo de navegação vai balizar o caminho a ser percorrido pelo usuário.

O modelo de *interface*, por sua vez, deve ser compatível com os modelos anteriores e estabelece a identidade visual do produto, consistindo em um conjunto de elementos que organizam as informações e definem as ações do usuário (Falkembach, 2005). Neste modelo, define-se como as informações serão exibidas na tela para o usuário, abrangendo a organização dos elementos (*layouts*), a aparência dos objetos e a identidade visual geral.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo é uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, considerando a interação entre o protótipo de hiperdocumento e os educadores que utilizam o EH (Silva; Menezes, 2001). A pesquisa é descritiva, visando descrever as características do protótipo apresentado (Gil, 2002).

Quanto aos procedimentos, adotamos elementos do *Design Science Research* (DSR) como base epistemológica e metodológica, com foco no desenvolvimento de artefatos em contextos interdisciplinares entre Educação e Computação (Pimentel; Filippo; Santos, 2020). Segundo estes autores, o DSR objetiva criar artefatos para resolver problemas práticos e gerar novos conhecimentos

técnicos e científicos, reconhecendo a distinção entre esses tipos de conhecimento, que são complementares. O processo metodológico de DSR que seguimos foi proposto por Peffers *et al.* (2007), e inclui seis etapas: identificação e motivação do problema, definição dos objetivos para uma solução, *design* e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação.

O hiperdocumento apresentado neste artigo é um ambiente multimídia didático para suporte à formação continuada docente no tema “Ensino Híbrido”. Seguindo os passos do método DSR, identificamos inicialmente os desafios enfrentados no EH e definimos objetivos claros para estruturar o modelo do ambiente multimídia. O protótipo foi projetado para ser amigável e intuitivo, promovendo fácil entendimento dos conceitos e aprendizagem por parte dos educadores. Sua validação ocorreu por meio de apresentações e diálogos com colegas e professores, coletando feedbacks para identificar problemas e melhorias. Com base nos feedbacks, aprimoramos a plataforma para melhor atender às necessidades dos usuários e analisamos seu impacto no aprendizado. Assim, foi possível desenvolver uma solução eficaz e alinhada às demandas dos educadores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, apresentamos a proposta do hiperdocumento. Seguindo a técnica HMT apresentada anteriormente, abordaremos aspectos sobre o modelo de objetos, modelo de hiperobjetos, modelo de navegação e apresentaremos algumas telas de *interface* do protótipo construído.

4.1. Modelo de objetos

No modelo de objetos do hiperdocumento proposto sobre o EH, ilustrado na Figura 1, temos o conceito “Ensino Híbrido” como elemento principal. Associadas a ele estão as classes “Conceitos Gerais”, “Estratégia Pedagógica”, “Parte *On-line*” e “Parte Presencial”. Este modelo de objetos captura o significado da aplicação, representando classes como “Conceitos Gerais”, “Estratégia Pedagógica”, “Parte *On-line*” e “Parte Presencial”. Essas classes são essenciais para descrever as diferentes modalidades de EH, combinando elementos presenciais e *on-line*.

No contexto da hipermídia, cada classe do modelo de objetos pode ser mapeada para tipos de nós que organizam e acessam o conteúdo educacional de maneira integrada e interativa. As associações entre as classes do modelo são vistas como elos ou estruturas de acesso, permitindo uma navegação fluida e eficiente através dos diversos componentes do EH. Logo, a classe “Conceitos Gerais” traz as definições, benefícios, desafios e tendências educacionais relacionadas ao EH. A classe “Estratégia Pedagógica” apresenta diferentes estratégias para o desenvolvimento do EH, categorizadas, por meio do conceito de herança, em quatro tipos principais: Rotação, Flexível, À la Carte e Virtual Enriquecido. Sendo o tipo Rotação subdividido em quatro subtipos: Sala de aula invertida, Laboratório Rotacional, Rotação por Estações e Rotação Individual. A fim de ilustrar atualizações com a inserção de novas estratégias pedagógicas ao modelo, inserimos uma linha pontilhada no primeiro nível da hierarquia de herança, indicando, por meio do estereótipo {incompleto}, que o modelo não está completo com todas as possibilidades.

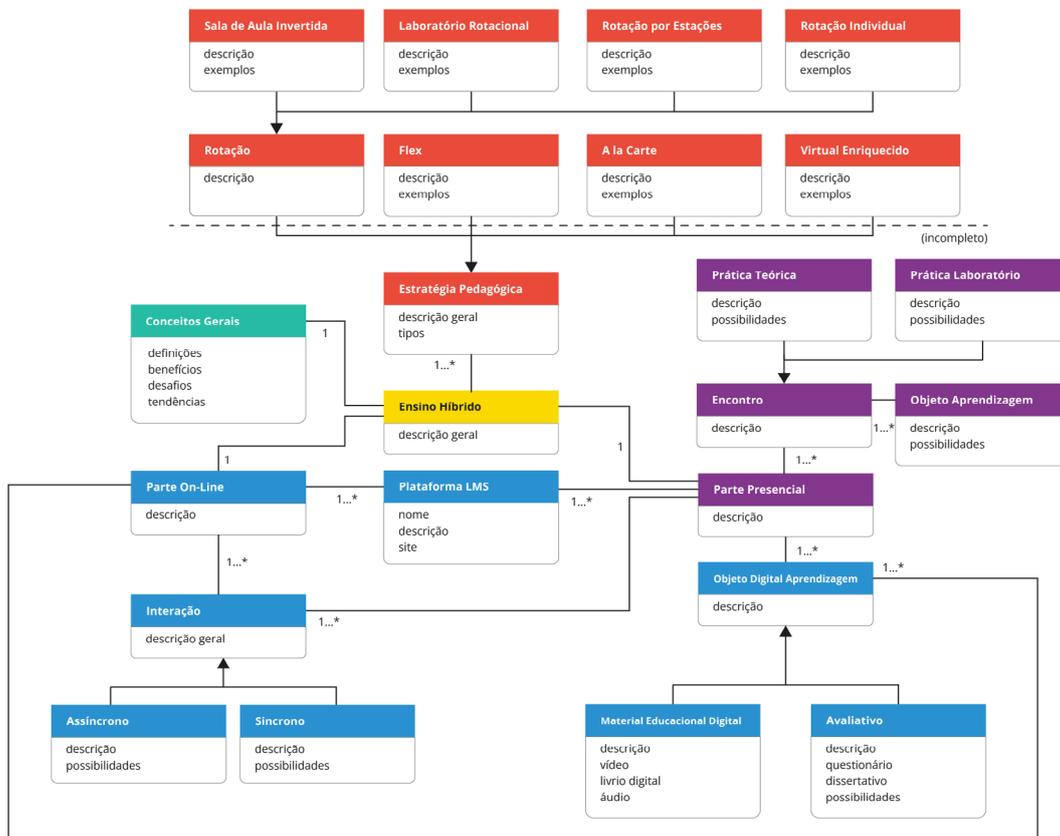
Já as classes “Parte On-line” e “Parte Presencial” representam os momentos que ocorrem de forma virtual e presencial no desenvolvimento da estratégia pedagógica. Além disso, estão relacionadas com as classes “Plataforma LMS”, “Interação” e “Objeto Digital de Aprendizagem”, a partir do entendimento de que essas dão suporte para a operacionalização das atividades propostas pelo professor e em conformidade com a estratégia pedagógica adotada.

A classe “Interação” representa as formas síncrona ou assíncrona, nas quais as atividades podem ser realizadas. Uma aula, por exemplo, pode ser síncrona, presencial ou virtual. As interações assíncronas podem ser realizadas por meio de um fórum ou *chat*, por exemplo, ou podem ocorrer em atividades que são presenciais.

A classe “Objeto Digital de Aprendizagem” representa as possibilidades de recursos digitais que podem ser utilizados pelos professores e alunos e se subdividem em: “Materiais Educacionais Digitais” e “Avaliativo”. Já a classe “Plataforma LMS”, refere-se às possíveis plataformas que podem ser utilizadas para sustentar a operacionalização do EH, por meio de suporte para realização das atividades síncronas, assíncronas, repositório de objetos, envio de atividades etc.

Por fim, relacionado especificamente à classe “Parte Presencial”, a classe “Encontro” é subdividida em “Prática Teórica” e “Prática de Laboratório”, sendo também associada à classe “Objeto de aprendizagem”. Em momentos presenciais, o professor pode desenvolver atividades práticas teóricas, como um estudo de caso, ou então uma prática em laboratório. Nestas situações, objetos de aprendizagem podem ser utilizados para o desenvolvimento das atividades propostas.

Figura 1. Modelo de Objetos do Hiperdocumento proposto.



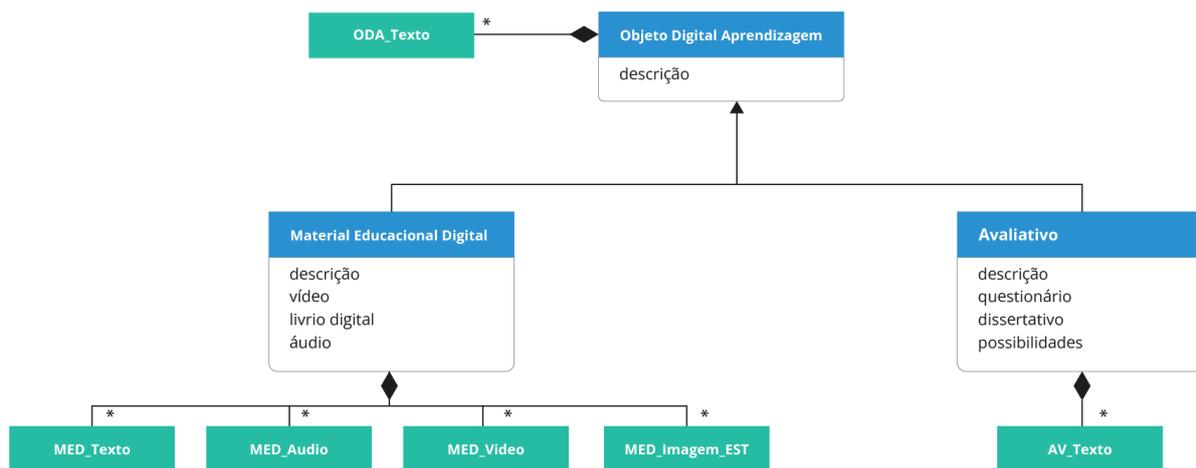
Fonte: Autores (2024).

4.2 Modelo de hiperobjetos

O modelo de hiperobjetos refina o de objetos ao incorporar classes específicas para representar objetos multimídia, como Texto, Vídeo, Áudio, Imagem Estática e Imagem Interativa (Kampff *et al.*, 2005). Embora não tenham sido adicionadas classes abstratas ou de conceitos do domínio, o modelo foi ajustado para dinamizar o acesso às informações por meio de hiperlinks, transformando objetos em hiperobjetos, conforme Pezzi (2015). A transição para hiperobjetos aprimora a integração de mídias diversas, facilitando o acesso às informações e proporcionando uma experiência de aprendizado dinâmica e alinhada ao uso contemporâneo de mídias integradas.

Por limitação de espaço, apresentamos apenas um trecho do diagrama (Figura 2), onde a classe “Material Educacional Digital” agrega os objetos multimídia utilizados na confecção do documento hipermídia final, como texto, áudio, imagem estática e vídeo. Já a classe “Avaliativo” agrega o objeto multimídia de texto.

Figura 2. Trecho do Modelo de Hiperobjetos do Hiperdocumento proposto.



© VGEducacional

Fonte: Autores (2024).

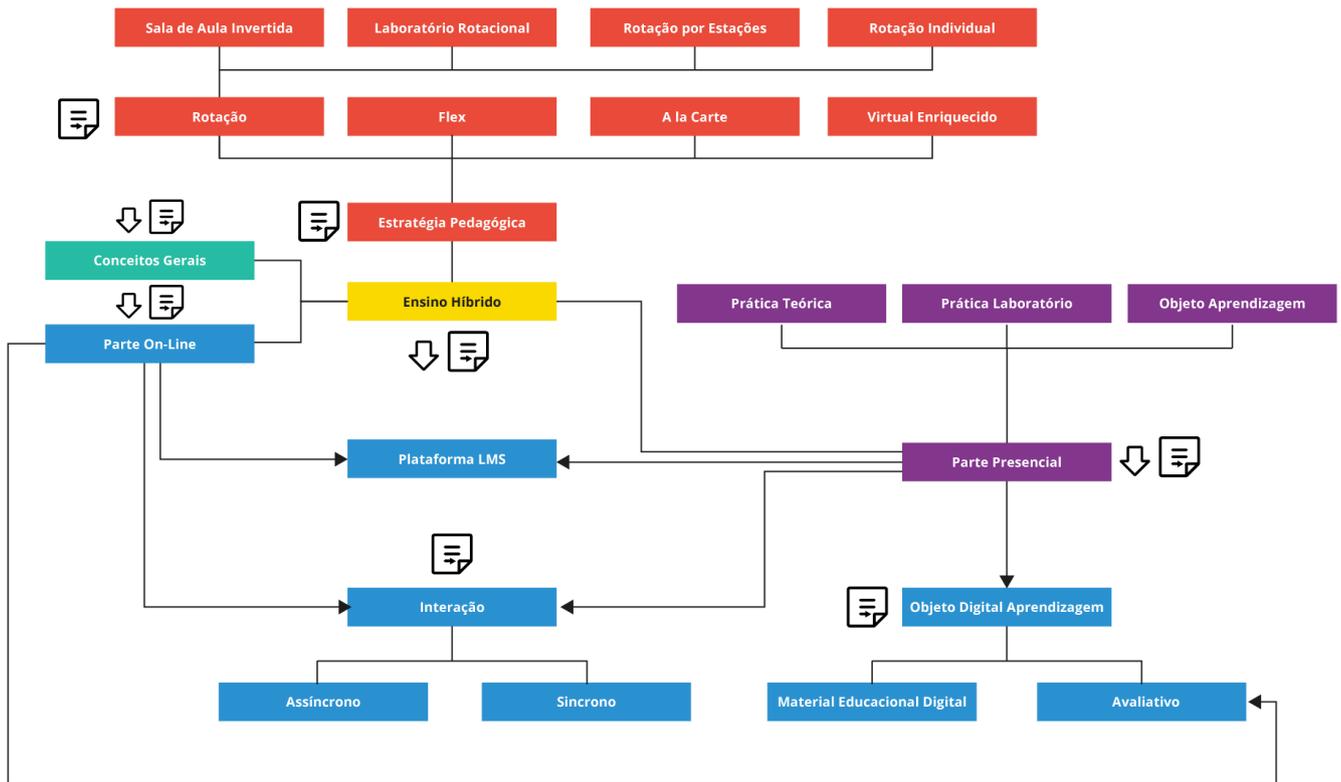
4.3 Modelo de navegação

A Figura 3 apresenta o modelo navegacional do hiperdocumento proposto neste trabalho. Nele há três pontos de entrada: Ensino Híbrido, Conceitos Gerais, Parte *On-Line* e Parte Presencial. A partir de cada ponto de entrada, a forma de navegação disponível é por roteiro guiado indexado, isto é, o usuário pode selecionar as opções existentes que se relacionam ao contexto navegacional em que se encontra. Os elos de ligação existentes entre as classes são, de maneira geral, bidirecionais, com navegação de ida e volta. Onde existe apenas um único sentido, o elo traz a indicação do destino representado pela seta.

Por meio da análise detalhada das associações e cardinalidades presentes foi possível identificar os elos essenciais e as estruturas de acesso necessárias para orientar a navegação. Sendo

assim, a Figura 4 evidencia três pontos de entrada distintos, cada um oferecendo uma rota guiada indexada para facilitar a exploração dos conteúdos relacionados. Com elos de ligações bidirecionais predominantes, o usuário pode navegar livremente entre os diferentes contextos e retornar quando necessário, garantindo uma experiência de navegação fluida e intuitiva no hiperdocumento sobre EH proposto.

Figura 3. Modelo de Navegação.



Fonte: Autores (2024).

4.4 Modelo de interface

Kampff *et al.* (2005) explicam que é o modelo de *interface* que descreve como o usuário perceberá os objetos hipermídia. Será por meio da *interface* que os usuários irão interagir com o hiperdocumento usando elementos gráficos (ícones, botões, imagens e menus), em vez de comandos de texto.

Para a elaboração do modelo de *interface*, é necessário levar em consideração alguns princípios básicos que visam proporcionar uma melhor experiência de uso. Por exemplo: consistência (um *design* consistente em toda a *interface* ajuda os usuários a aprenderem e usarem o recurso de maneira mais eficaz); *feedback* (a *interface* deve fornecer *feedback* imediato sobre as ações do usuário, como mudanças de cor, sons ou mensagens); simplicidade (*interface* simples e intuitiva facilita a navegação e o uso do recurso). Além disso, por meio do modelo de *interface*, é recomendável esboçar o layout da tela, indicando quantas áreas serão divididas, o conteúdo de cada uma delas e a identidade visual

que será apresentada.

A Figura 4 mostra uma tela extraída do protótipo construído no *Google Sites*, seguindo o layout padrão do hiperdocumento. Esta é a página principal, que permite acessar quatro pontos de entrada: “Conceitos Gerais”, “Parte *On-line*”, “Parte Presencial” e “Estratégia Pedagógica”, todos indicados nas trilhas e com *links* de acesso. Na parte superior, há *links* para os pontos de entrada, independentemente da subpágina atual, garantindo uma navegação consistente e a possibilidade de explorar novos pontos de entrada.

Figura 4. Interface Inicial do Hiperdocumento proposto.



Fonte: Autores (2024).

A Figura 5 apresenta a tela das Estratégias Pedagógicas, acessível a partir do ponto de entrada “Trilha 04” ou pelo menu no canto superior direito. Buscamos contemplar, na construção do protótipo apresentado, a utilização de estratégias lineares (onde os conteúdos são trabalhados de acordo com uma sequência lógica de conhecimento) e não lineares (partes interligadas e adequadamente sinalizadas), onde o usuário possa fazer suas escolhas e orientar a construção de seus próprios conhecimentos, conforme orientado por Bulegon *et al.* (2009).

Logo, nosso modelo de *interface* define como os usuários interagem com o hiperdocumento usando elementos visuais como ícones e botões. Para tal, seguimos princípios como consistência, *feedback* imediato e simplicidade para garantir uma navegação intuitiva e eficiente. Além disso, o modelo especifica o layout da tela e a identidade visual, exemplificado pelos protótipos no *Google Sites*, que oferecem uma navegação coerente entre diferentes seções do documento.

Figura 5. Trilha 4 - Estratégias Pedagógicas.



Fonte: Autores (2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi motivado pela crescente relevância do Ensino Híbrido (EH) como abordagem inovadora na educação contemporânea. Nosso objetivo principal foi desenvolver e analisar um protótipo de hiperdocumento que não apenas apoiasse, mas também enriquecesse a formação continuada de educadores, facilitando a integração efetiva entre teoria e prática pedagógica no contexto do EH.

Os resultados confirmaram que o hiperdocumento, ao integrar recursos multimídia e interativos, representa uma ferramenta prática e acessível para educadores. Ele contribui significativamente para a organização, acesso e interação com informações, atendendo às demandas da era digital e ampliando possibilidades educacionais. As inovações no método HTM, como o uso de cores para facilitar a visualização e a introdução de indicadores de incompletude, foram essenciais para aprimorar a clareza e a eficácia da proposta.

Além disso, a experiência de desenvolvimento evidenciou que hiperdocumentos podem transformar a forma como educadores aprendem e, conseqüentemente, planejam e implementam estratégias pedagógicas, potencializando suas ações, impactando diretamente no aprendizado dos estudantes e alinhando-se às exigências da cultura digital atual. Dominar metodologias de produção de recursos educacionais digitais, como o modelo HTM, parece compor uma competência

interessante para a atuação docente contemporânea. Apesar dos resultados positivos, é importante reconhecer que a ausência de aplicação prática limita a avaliação direta do impacto do protótipo em situações reais de suporte pedagógico.

Assim, para trabalhos futuros, propõe-se investigar a percepção dos educadores sobre a aplicabilidade do protótipo em contextos reais, visando avaliar sua eficácia, identificar oportunidades de aprimoramento e expandir seu uso para diferentes cenários educacionais. Dessa forma, o hiperdocumento se apresenta como uma ferramenta promissora, flexível e interativa, capaz de contribuir para a formação continuada de professores, para o aprimoramento das práticas docentes e para a integração de novas tecnologias no ensino.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; TANZI NETO; A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BOZKURT, A. A retro perspective on blended/hybrid learning: systematic review, mapping and visualization of the scholarly landscape. **Journal of Interactive Media in Education**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 1-15, 2022.
- BOZKURT, A.; SHARMA, R. C. In pursuit of the right mix: blended learning for augmenting, enhancing, and enriching flexibility. **Asian Journal of Distance Education**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 1-6, 2022.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996.
- BULEGON, A. M. *et al.* Design of pedagogical material with hyperdocuments Technologies. In: WORLD CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION, 9., 2009, Bento Gonçalves. *Anais [...]*. Bento Gonçalves: [s. d.], 2009.
- CALDEIRA, E. M. V.; VIEIRA, F. M. S. As concepções de ensino híbrido na educação brasileira: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, 2023.
- CHAN, R. H.; QUEK, C. Benefits, challenges and strategies of implementing blended learning in tertiary institutes. **International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 285-300, 2014.
- CONKLIN, J. Hypertext: an introduction and survey. **IEEE Computer**, New York, v. 20, n. 9, p. 17-41, 1987.
- DUARTE, D. S. *et al.* Ensino híbrido como nova tendência pedagógica na educação básica. In: Editora Científica Digital (Org.). **Open Science Research X**. Guarujá: Científica Digital, 2023. p. 982-1002.
- FALKEMBACH, G. A. M. Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2005.
- GEDIK, N.; KIRAZ, E.; OZDEN, M. Y. Design of a blended learning environment: Considerations and implementation issues. **Australasian Journal of Educational Technology**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 1-19, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRAHAM, C. Blended learning systems. In: GRAHAM, C. (Ed.). **The handbook of blended learning**. Hoboken: Wiley E Sons, 2006. p. 3-21.

HALVERSON, L. R. *et al.* Blended learning research in higher education and k-12 settings. In: SPECTOR, M.; LOCKEE, B.; CHILDRESS, M. (Eds.). **Learning, design, and technology**. [S. l.]: Springer, Cham. 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

KAMPFF, A. J. C. *et al.* Um hiperdocumento para introdução à geometria plana. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, 2005.

KANWAL, A.; ZAHID, A.; AFZAL, A. Investigating the benefits and challenges of blended learning approaches at the university level. **Qlantic Journal of Social Sciences and Humanities**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 76-89, 2023. Disponível em: <https://europub.co.uk/articles/investigating-the-benefits-and-challenges-of-blended-learning-approaches-at-the-university-level-A-733399>. Acesso em: 29 abr. 2025.

KUMAR, A. *et al.* Blended learning tools and practices: a comprehensive analysis. **IEEE Access**, v. 9, p. 85151-85197, 2021.

LIMA, J. V. Webmedia: história, conteúdo e mídia. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB, 23., 2017. **Anais [...]**. [S. l.], 2017.

MAHDI, Z.; NAIDU, V. R.; KURIAN, P. Analyzing the role of human computer interaction principles for e-learning solution design. In: AMERICAN UNIVERSITY IN THE EMIRATES INTERNATIONAL RESEARCH CONFERENCE, 1., 2017, Dubai. **Anais [...]**. Dubai: Springer Cham, 2019.

MASADEH, T. S. Y. Blended learning: issues related to successful implementation. **International Journal of Scientific Research and Management**, [S. l.], v. 9, n. 10, 2021.

MINTII, I. S. Blended learning for teacher training: benefits, challenges, and recommendations. **Educational Dimension**, [S. l.], v. 9, 2023.

MORAIS, A. P. M.; SOUZA, P. F. Formação docente continuada: ensino híbrido e sala de aula invertida como recurso metodológico para o aprimoramento do profissional de educação. **Devir Educação**, [S. l.], Ed. Esp., p. 10-32, 2020.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.). **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação.

Porto Alegre: Penso, 2015. p. 40-65.

NEMETZ, F. **HMT: Modelagem Projeto de Aplicações Hipermedia**. 1995. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995a.

NEMETZ, F. Uma técnica para modelagem de aplicações hipermedia e um exemplo de uso. *In: SEMINÁRIO INTEGRADO DE SOFTWARE E HARDWARE*. 1995, Canela. **Anais [...]**. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 1995b.

NEMETZ, F.; LIMA, J. V.; BORGES, A. C. Uma técnica para modelagem de aplicações hipermedia e um exemplo de uso. *In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE INFORMÁTICA*, 21., 1995, Canela. **Anais [...]**. Canela: Sociedade Brasileira de Computação, 1995.

PEFFERS, K. *et al.* A design science research methodology for information systems research. **Journal of management information systems**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEZZI, R. P. Ciência aberta: dos hipertextos aos hiperobjetos. *In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Orgs.). Ciência aberta*. Rio de Janeiro: IBICT, UNIRIO, 2015. p. 169-200.

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTOS, T. M. Design science research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2020.

RIVLIN, E; BOTAFOGO, R; SHNEIDERMAN, B. Navigating in hyperspace: designing a structure-based toolbox. **Communications of the ACM**, New York, v. 37, n. 2, p. 87-96, 1994.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SILVA, L. C.; GUEDES, N. C. A Formação continuada de professores e a escola como locus de aprendizagem. **Linguagens, Educação e Sociedade**, [S. l.], v. 25, n. 49, 2022.

SOUZA, A. A. **Avaliação da influência de um assistente virtual no perfil de engajamento de estudantes em ambientes EaD**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) – Programa de Pós-graduação, Acadêmica em Engenharia de Computação da Universidade de Pernambuco, Recife, 2023.

SOUZA, A. S. M.; MOTA, M. A. Híbrido: a nova fronteira do ensino formal. **Revista Docentes**, Fortaleza, v. 9, n. 27, p. 49-53, 2024.

SPECHT, G.; ZOLLER, P. HMT: Modeling Temporal Aspects in Hypermedia Applications. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE WAIM*, 1., 2000, Shanghai. **Anais [...]**. Shanghai, 2000.

STAKER, H. C. *et al.* **The rise of K-12 blended learning**: profiles of emerging models. Innosight Institute. 2011.

TRUST, T.; Carpenter, J.; GREEN, T. Understanding teacher learning about hyperdocs through the lens of professional learning networks. **Issues and Trends in Learning Technologies**, [S. l.], v. 10, n. 2, 2022.