

**INTERDISCIPLINARIDADE E TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:
A PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DIGITAIS AUTORAIS**

**INTERDISCIPLINARITY AND TECHNOLOGY IN TEACHER TRAINING: THE PRODUCTION OF DIGITAL
EDUCATIONAL AUTHORIAL MATERIALS**

**INTERDISCIPLINARIEDAD Y TECNOLOGÍA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES: LA PRODUCCIÓN
DE MATERIALES DIDÁCTICOS DIGITALES AUTORIALES**

**Letícia de Castro Viana¹, Maria Eleny de Freitas Plácido¹, Luciana de Lima², Virgínia Cláudia
Carneiro Girão-Carmona³ & Daniel Brandão Menezes⁴**

¹Universidade Federal do Ceará, Brasil

²Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Brasil

³Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Ceará, Brasil

⁴Universidade Estadual do Ceará, Brasil

leticia-castrov@hotmail.com; eleny664@gmail.com; luciana@virtual.ufc.br; virginia.girao@ufc.br; daniel_brandao@uvanet.br

RESUMO | Este artigo explora como a interdisciplinaridade nos materiais autorais digitais educacionais (MADEs) desenvolvidos por professores em formação inicial pode transformar a prática docente. O estudo aborda as dificuldades que surgem na integração das disciplinas e na formação dos educadores, além das oportunidades que os MADEs oferecem para superar esses desafios. Com um enfoque qualitativo e descritivo, a pesquisa analisou dois MADEs em formato de livro jogo, *Culinária* e *Labirinto — Cuida na fuga*, criados em 2023 por equipes interdisciplinares durante o componente curricular Tecnodocência. O objetivo foi avaliar como a interdisciplinaridade nesses materiais pode contribuir para a prática docente. A pesquisa envolveu planejamento, coleta e análise de dados. Os resultados indicam que os MADEs promoveram aprendizagens mútuas por meio da interação entre diferentes disciplinas, ressaltando a importância das competências interdisciplinares. No entanto, foram identificadas áreas que ainda precisam de aprimoramento, tanto na interdisciplinaridade quanto no design dos livros jogo.

PALAVRAS-CHAVE: Livro jogo, Métodos de ensino, Desenvolvimento profissional, Tecnologias educacionais.

ABSTRACT | This article explores how the interdisciplinarity in digital educational authorial materials (MADEs) developed by pre-service teachers can transform teaching practices. The study addresses the challenges faced in integrating disciplines and training educators, as well as the opportunities that MADEs provide to overcome these hurdles. With a qualitative and descriptive approach, the research analyzed two MADEs in the form of gamebooks, *Culinária* and *Labirinto — Cuida na fuga*, created in 2023 by interdisciplinary teams during the Tecnodocência curricular component. The objective was to evaluate how interdisciplinarity in these materials can contribute to teaching practice. The research involved planning, data collection, and analysis. The results indicate that the analyzed MADEs fostered mutual learning through interaction among different disciplines, highlighting the importance of interdisciplinary skills. However, areas needing improvement were identified, both in terms of interdisciplinarity and the design of the gamebooks.

KEYWORDS: Gamebook, Teaching methods, Professional development, Educational technology.

RESUMEN | Este artículo explora cómo la interdisciplinaridad en los materiales educativos autorales digitales (MADEs) desarrollados por futuros docentes puede transformar la práctica docente. El estudio aborda los desafíos en la integración de disciplinas y la formación de educadores, mientras que destaca las oportunidades que los MADEs ofrecen para superar estos obstáculos. Con un enfoque cualitativo y descriptivo, la investigación analizó dos MADEs en formato de libro juego, *Culinária* y *Labirinto — Cuida na fuga*, creados en 2023 por equipos interdisciplinares durante el componente curricular Tecnodocência. El objetivo fue evaluar cómo la interdisciplinaridad en estos materiales contribuye a la práctica docente. La investigación incluyó planificación, recolección y análisis de datos. Los resultados indican que los MADEs analizados promovieron aprendizajes mutuos a través de la interacción entre diversas disciplinas, destacando la importancia de las competencias interdisciplinares. Sin embargo, se identificaron áreas que necesitan mejoras en términos de interdisciplinaridad y diseño de los libros juego.

PALABRAS CLAVE: Libro juego, Métodos de enseñanza, Desarrollo profesional, Tecnología educativa.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores enfrenta o desafio de se adaptar às demandas contemporâneas, especialmente diante das rápidas mudanças impulsionadas pelos avanços científicos e tecnológicos. Contudo, em muitos casos, o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino é implementado de forma isolada e desconectada da prática interdisciplinar, o que pode limitar seu potencial de transformação da prática docente e o processo de ensino-aprendizagem (Lima et al., 2023). A falta de integração entre as diferentes áreas do conhecimento e o uso instrumental das TDICs cria um cenário no qual as oportunidades de inovação e construção coletiva do saber não são totalmente aproveitadas.

Nesse contexto, surge a necessidade de investigar como práticas interdisciplinares, quando articuladas com o uso das TDICs, podem contribuir para uma formação docente mais conectada com a complexidade do mundo contemporâneo e com a realidade dos estudantes. A produção de Materiais Didáticos Digitais Autorais (MADEs), desenvolvidos por professores em formação inicial, apresenta-se como uma prática inovadora que exige não apenas o domínio técnico, mas também a capacidade de integrar conhecimentos de diversas áreas para criar produtos educativos capazes de transformar a prática pedagógica.

Entende-se que a formação de professor deve abranger as demandas atuais e as mudanças sociais decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos. Nesse sentido, a compreensão do ensino a partir da reflexão sobre a aprendizagem do aluno e da integração dos diferentes saberes docentes, incluindo Ciência e as TDICs, devem ser consideradas na formação docente desde o curso de licenciatura (Lima et al., 2017).

O uso das TDICs tem se apresentado como importante recurso em sala de aula. No entanto, Lima et al. (2023) ressaltam que esse uso não deve acontecer de forma isolada, devendo ser compreendido enquanto instrumento de auxílio nas diferentes formas de construção do conhecimento. Compreendendo que a prática interdisciplinar é capaz de orientar os estudantes a obter uma visão realista e ativa perante a sociedade, de modo que estes possam fazer associações contextualizadas, agregando os conhecimentos adquiridos (Morin, 2018). Assim, a interdisciplinaridade dentro de um contexto das TDICs apresenta-se como uma ação fecunda para a transformação da prática docente (Lima & Loureiro, 2016).

As TDICs representam, ao mesmo tempo, um desafio e uma oportunidade para superar as dificuldades encontradas no ensino disciplinar, pois estão cada vez mais integradas à vida dos estudantes, oferecendo novas perspectivas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem (Almeida et al., 2017). Para Ribério (2022), dentro das TDICs existem os Materiais Didáticos Digitais (MDD), que são instrumentos pedagógicos digitais que servem como base, apoio e orientação ao aluno sobre determinado conteúdo, e, dentro dos MDD, é possível citar os Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs). Estes, por sua vez, caracterizam-se como um tipo de MDD produzido pelos próprios estudantes de forma autoral. A elaboração dos MDD representa uma prática inovadora nos cursos superiores e na prática docente, envolvendo pesquisa, autoria e criatividade. A criação desses materiais requer flexibilidade, disposição para o diálogo e uma postura de aprendizagem constante por parte de todos os envolvidos no processo (Almeida et al., 2017).

Fazenda (2013) traz a interdisciplinaridade por meio da integração de diferentes conhecimentos, uma característica marcante nos MADEs produzidos neste estudo. Esse

elemento faz parte da natureza de um trabalho interdisciplinar, já que promove a troca de conhecimentos entre distintas áreas, permitindo a alocação de tempo e espaço para cada uma delas e contribuindo para o desenvolvimento de um produto singular que as integra. Diante desse contexto, surgiu a questão de pesquisa do presente estudo: de que forma a interdisciplinaridade presente nos MADEs desenvolvidos por professores no processo de formação inicial de diferentes áreas do conhecimento pode contribuir para uma transformação da prática docente?

Assim, o objetivo deste artigo é analisar como a interdisciplinaridade presente nos MADEs desenvolvidos por professores em formação inicial, contribui para transformar a prática docente. Utiliza-se, portanto, uma fundamentação teórica que discute sobre o acesso a novos elementos metodológicos na formação de professores, possibilitando o desenvolvimento da autonomia e criatividade, por parte dos licenciados, ao permitir que pensem em novas maneiras de conceber a ação do professor em seu ofício da docência, de novas formas de organização do tempo pedagógico e das instituições, indo ao encontro das ideias pensadas para a educação por autores contemporâneos (Lima, Loureiro, 2022).

2. TECNOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E OS MADEs

As TDICs estão cada vez mais inseridas na vida dos estudantes, oferecendo novas oportunidades para melhorar o processo de ensino-aprendizagem (Almeida et al., 2017). No entanto, o uso dessas ferramentas nas práticas educativas, visando acessar e trabalhar informação, produzir recursos educativos e potencializar aprendizagens mais ativas e colaborativas, ainda é incipiente (Costa, 2009). Esse cenário reflete a carência de formação específica dos professores para integrar as TDICs em suas práticas pedagógicas, dificultando ainda mais a implementação de abordagens inovadoras (Siqueira et al., 2021). Para enfrentar tais desafios, reformas curriculares nos programas de formação de professores são necessárias, com ênfase na integração tecnológica e no diálogo entre professores de diversas disciplinas (Avila et al., 2017).

Desde a década de 1980, com o projeto EDUCOM implantado em parceria com o Ministério da Educação, vêm sendo propostas iniciativas para desenvolver pesquisas e formar professores quanto à aplicação da informática nos processos de ensino e aprendizagem (Valente, 1993). Apesar disso, as formações ainda tendem a ser teóricas e distantes da realidade da sala de aula (Lima, 2014), agravadas pela falta de infraestrutura adequada nas escolas brasileiras, como internet de alta qualidade e computadores atualizados (CGI.br, 2018). São estes os fatores que contribuem para a precarização do uso das TDICs na prática docente e que geram desmotivação entre professores para participar de formações que envolvem o uso dessas tecnologias. Ao mesmo tempo, a onda tecnológica está sendo acompanhada por uma geração de "nativos digitais" (Prensky, 2010), que têm acesso a tecnologias desde antes da alfabetização formal (Godoi & Padovani, 2009).

No entanto, há uma defasagem entre a velocidade de evolução das tecnologias e as práticas de ensino, que muitas vezes ainda fazem uso de recursos como apresentações de slides, considerados enfadonhos e dispersivos em comparação ao universo digital acessado pelos alunos em seus dispositivos móveis (Alves, 2015). Essa defasagem reflete a necessidade urgente de integrar as TDICs nos processos de ensino e aprendizagem de forma significativa e

conectada à realidade dos estudantes (Almeida & Valente, 2011). No contexto da formação de professores, a integração das TDICs tem sido tímida, mesmo no Ensino Superior, onde as formações tendem a focar no conteúdo teórico, sem proporcionar condições pedagógicas práticas que permitam a inovação nas práticas de ensino (Riedne & Pischetola, 2016). Assim, é fundamental que as formações contemplem o uso pedagógico das tecnologias digitais para transformar as práticas docentes, como já previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013).

Portanto, os MADEs são uma forma promissora de integração entre as TDICs e o ensino-aprendizagem, particularmente na formação inicial de professores. Eles permitem que essa integração ocorra de maneira contextualizada e interdisciplinar, promovendo assim, conforme Japiassu (2006), a interação e influência mútua entre as disciplinas. Fazenda (2013) ressalta que a interdisciplinaridade enriquece o aprendizado mútuo, sendo essencial para a formação de uma prática docente mais integrada e colaborativa. A interdisciplinaridade contempla a associação entre ensino e pesquisa, e sua prática transforma o ensino pautado na transmissão de um conhecimento “pré-fabricado” na construção de um novo saber, produzido de forma crítica e coletiva (Japiassu, 2016). Para Japiassu, (2016, p. 4) “precisamos substituir o paradigma que nos obriga a conhecer por disjunção e redução pelo paradigma que nos permite conhecer por distinção e conjunção”.

Contudo, os principais desafios do ensino interdisciplinar e do uso das TDICs incluem a fragmentação das disciplinas, a falta de diálogo entre docentes e gestores, e o desconhecimento sobre as tecnologias por parte dos professores (Avila et al., 2017; Soares et al., 2021). Ainda assim, o uso das TDICs, associado à interdisciplinaridade, é um caminho promissor para transformar a prática docente (Lima & Loureiro, 2016). Os MADEs são ferramentas capazes de exemplificar essa integração, possibilitando uma aprendizagem mais ativa, criativa e autoral, especialmente na formação inicial de professores, onde as TDICs podem servir como ponte entre a docência e o uso eficaz das tecnologias em sala de aula (Bezerra et al., 2023).

3. METODOLOGIA

Este estudo qualitativo de caráter descritivo (Lüdke & André, 1986) foi realizado durante o componente curricular Tecnodocência, oferecido como optativo para cursos de Licenciatura em uma Instituição Pública de Ensino Superior (IPES), com 64 horas de duração, nos semestres de 2023.1 e 2023.2. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da própria IPES (CAAE: 68041923.9.0000.5054) e seguiu as Resoluções nº 466/2012 e 510/2016, referentes a pesquisas com seres humanos.

A disciplina Tecnodocência foi ministrada por dois docentes permanentes da IPES, com o suporte de um bolsista de graduação, e incluiu a produção de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs) em formato de livro jogo. Esta forma de literatura interativa coloca o leitor no papel de protagonista, que toma decisões que influenciam o rumo da narrativa (Figueiredo & Bidarra, 2015). Em que foi adotada uma perspectiva interdisciplinar, a qual promove o intercâmbio e a integração de especialistas de diferentes áreas, conforme o conceito de Japiassu (2006).

O processo de pesquisa foi dividido em três etapas: planejamento, coleta e análise dos dados. Na primeira etapa, foi estabelecido um plano de análise que incluiu o estudo direto dos

dois MADEs produzidos em 2023. Essa análise se baseou na divisão do material em partes para examinar os conteúdos de forma detalhada, complementada pela leitura dos roteiros, que forneciam informações como disciplinas trabalhadas, conteúdos e objetivos dos materiais.

Na segunda etapa, a coleta incluiu a análise dos MADEs e seus roteiros, verificando os conceitos integrados pelos licenciandos durante a produção dos materiais. Essa etapa focou nas relações entre os temas e disciplinas presentes, considerando orientações e teorias discutidas previamente com os estudantes na disciplina sobre tecnologia, interdisciplinaridade e metodologias ativas. Cada grupo teve autonomia para definir o próprio tema e formatos de mídia que seriam produzidos (ex: vídeo, animação, quiz), desde que o resultado fosse digital.

Na terceira etapa, os MADEs foram analisados em relação a duas categorias: tema e inter-relação entre as áreas, conforme os elementos da interdisciplinaridade. Segundo Japiassu (2006), o tema deve ser abrangente o suficiente para englobar todos os conteúdos, sem favorecer nenhum deles especificamente, enquanto os conteúdos precisam ser abordados de forma inter-relacionada, promovendo a cooperação entre as disciplinas. Avaliamos então a diversidade das equipes — com estudantes de áreas como Educação Física, Biologia, Química e Letras Inglês — e a maneira como os conteúdos de cada área se integravam no material. Analisamos se o tema neutro e amplo, como em "Culinária", possibilitava uma abordagem equilibrada, em que cada passagem relacionava problemas que envolviam pelo menos duas ou três disciplinas, como Inglês, Matemática e Biologia. Essa estrutura assegurava uma interação colaborativa entre as áreas, fortalecendo a interdisciplinaridade no desenvolvimento dos conteúdos.

4. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA PRÁTICA E PRINCIPAIS RESULTADOS

Para esta análise, foram considerados os MADEs intitulados Culinária e Labirinto - Cuida na fuga, hospedados nos endereços <https://tecnodocencia.itch.io/made-grupo-4-20232> e <https://tecnodocencia.itch.io/made-grupo-4-20231>, desenvolvidos em formato de livro jogo por dois grupos de estudantes da disciplina Tecnodocência, estes materiais foram produzidos, respectivamente, em 21/09/2023 e 07/09/2023. O livro jogo é compreendido como uma forma de literatura interativa em que o leitor toma decisões que afetam o desenvolvimento da narrativa, integrando texto com elementos multimídia, como imagens, áudio, vídeo e animações (Figueiredo & Bidarra, 2015). A interatividade, por sua vez, configura-se como “[...] uma obra na qual o leitor pode, fisicamente, mudar o discurso de acordo com sua interpretação e produzir significado dentro do próprio discurso” (Andersen, 1990, citado em Aarseth, 1995, p.49). A interatividade, como proposta nos MADEs, representa uma estratégia importante para motivar e engajar os alunos, aproximando-os dos conteúdos de forma dinâmica. Segundo Valente (2015), o uso de elementos interativos pode despertar o interesse dos estudantes ao permitir que sejam protagonistas de seu próprio aprendizado.

Outro ponto a ser destacado é o uso das TDICs, que foram fundamentais para a criação dos MADEs e para promover a interatividade. No entanto, nem todos os alunos demonstraram o mesmo nível de familiaridade com essas tecnologias, o que trouxe desafios para a execução plena das atividades. Conforme Moran (2015) destaca, o uso das TDICs no ensino pode tanto ampliar quanto restringir o acesso ao conhecimento, dependendo do grau de preparo e suporte pedagógico oferecido aos estudantes. Nesse sentido, seria interessante pensar em estratégias

que ajudem a nivelar as habilidades tecnológicas dos discentes, garantindo maior equidade no processo de aprendizagem.

Os MADEs analisados demonstraram características que os definem como trabalhos interdisciplinares, alinhando-se às perspectivas de Japiassu (2006). A escolha de temas amplos e neutros, como “Culinária” e “Labirinto”, possibilitou uma integração de conteúdos de áreas diversas — incluindo Biologia, Química, Física, Inglês, Educação Física e História. Essa estrutura favoreceu interações que evidenciam uma colaboração efetiva entre os saberes, com o roteiro dos materiais permitindo identificar conexões entre os conteúdos e reafirmando o caráter cooperativo e colaborativo do desenvolvimento dos MADEs, abordando diretamente as questões da pesquisa sobre barreiras e oportunidades na construção da interdisciplinaridade.

Este estudo, de caráter qualitativo e descritivo, analisou o desenvolvimento dos MADEs ao longo do componente curricular Tecnodocência, uma disciplina optativa oferecida a licenciandos de uma Instituição Pública de Ensino Superior (IPES). Produzidos em formato de livro jogo, os MADEs procuraram promover uma experiência de aprendizado interativa e integrada, onde cada disciplina influenciava e era influenciada pelas demais, contribuindo para a desfragmentação do conhecimento, conforme discutido por Japiassu (2006). Contudo, apesar da integração entre áreas, disciplinas como Biologia e Química se destacaram em relação a Inglês e História, devido à maior familiaridade dos alunos com as Ciências da Natureza. Esse desequilíbrio, que pode comprometer a visão holística das temáticas interdisciplinares, reflete um desafio comum nas abordagens interdisciplinares, onde, conforme Carvalho, Rocha e Borges (2017) apontam a partir das ideias de Morin (2018), a hierarquia entre as disciplinas persiste como um entrave à integração igualitária dos campos do conhecimento.

Nesse contexto, a descrição dos MADEs será realizada de acordo com as características discutidas neste estudo, analisando cada um dos materiais desenvolvidos de forma individual. O primeiro MADE, intitulado *Culinária*, abrange cinco áreas do conhecimento — Biologia, Química, Física, Inglês e Educação Física — em uma abordagem interdisciplinar. A distribuição dos conteúdos curriculares da educação básica em cada área está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das áreas de conhecimento e conteúdos curriculares do MADE 1.

Área do conhecimento	Conteúdo curricular
Biologia	Macromoléculas
Química	Transformações Químicas
Física	Escalas Termométricas
Inglês	Action Verbs
Educação Física	Proteína e Hipertrofia Muscular

Já o segundo MADE, *Labirinto - Cuida na Fuga*, explora quatro áreas do conhecimento: Biologia, Educação Física, História e Química, também em uma abordagem interdisciplinar. A organização dos conteúdos curriculares específicos para cada área é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição das áreas de conhecimento e conteúdos curriculares do MADE 2

Área do conhecimento	Conteúdo curricular
Biologia	Zoologia
História	História antiga (mitologia) e História da Química
Química	Tabela periódica
Educação Física	Cinesiologia

A proposta do primeiro MADE é ensinar uma receita culinária por meio de uma narrativa interativa que envolve o preparo de uma comida mediterrânea encontrada em um antigo livro de receitas de uma bisavó. Esse material é dividido em cinco partes: a primeira contextualiza a situação e apresenta uma pergunta inicial; a segunda, terceira e quarta partes trazem questões conceituais, e, por fim, a quinta parte oferece o desfecho da história, como ilustrado na Figura 1. Em cada etapa, o jogador faz escolhas que o aproximam do final ou o fazem retornar para refinar suas respostas às questões conceituais propostas.

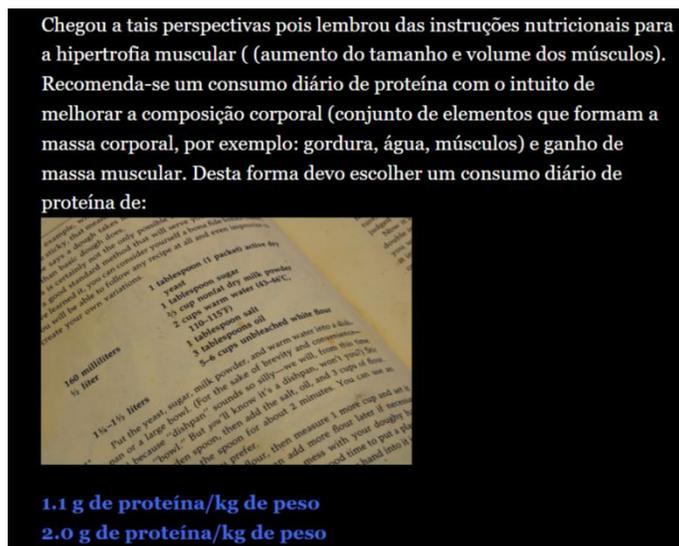


Figura 1 Imagem do MADE 1 contendo pergunta conceitual. Fonte: Grupo interdisciplinar do MADE 1 (2023)

Na terceira parte do MADE 1, encontra-se a segunda pergunta conceitual; na quarta, a terceira pergunta conceitual; e, finalmente, na quinta parte, o desfecho da história. Como é um jogo de escolhas, cada etapa em que o jogador chega pode encaminhá-lo ao desfecho da narrativa ou ao ponto de acerto anterior e até mesmo ao início da história, incentivando o jogador a realizar as escolhas corretas dentro de cada questão conceitual proposta.

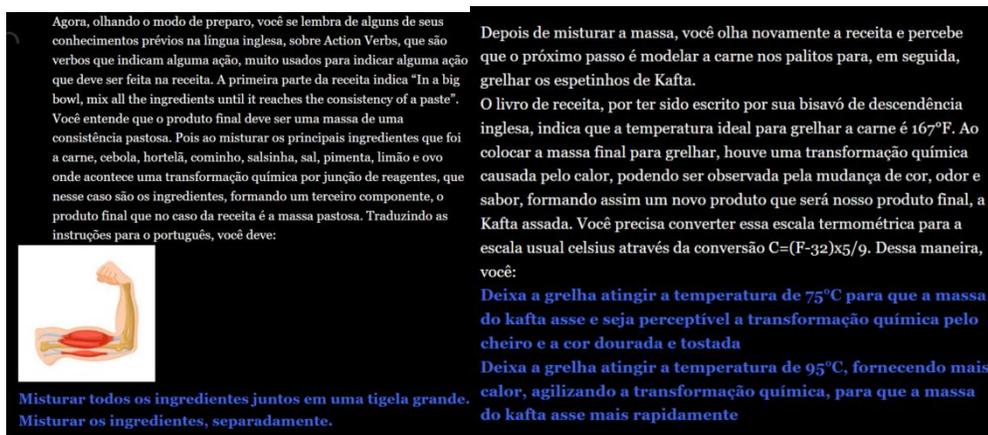


Figura 2 Imagem do MADE 1 contendo perguntas conceituais. Fonte: Grupo interdisciplinar do MADE 1 (2023)

No segundo MADE, *Labirinto - Cuida na Fuga*, é proposta a exploração de um labirinto, em que o jogador precisa encontrar elementos da tabela periódica e responder perguntas que garantam sua permanência no jogo, com seres híbridos mitológicos como guardiões desses elementos. Cada charada traz uma pergunta conceitual interdisciplinar, e, ao resolver cada charada, o jogador descobre um elemento químico. Ao reunir todos eles, o jogador encontra a resposta para escapar do labirinto por meio de uma porta que se abre apenas com o conhecimento adquirido durante o jogo.

Assim, o segundo MADE pode ser subdividido em três partes: uma narrativa introdutória em que o personagem principal e a aventura proposta são apresentadas ao leitor/jogador; uma segunda parte com três questões conceituais em forma de charadas (Figura 3), nas quais cada resposta correta libera um elemento químico. Ao conquistar todos os elementos, o jogador obtém a chave para escapar do labirinto.

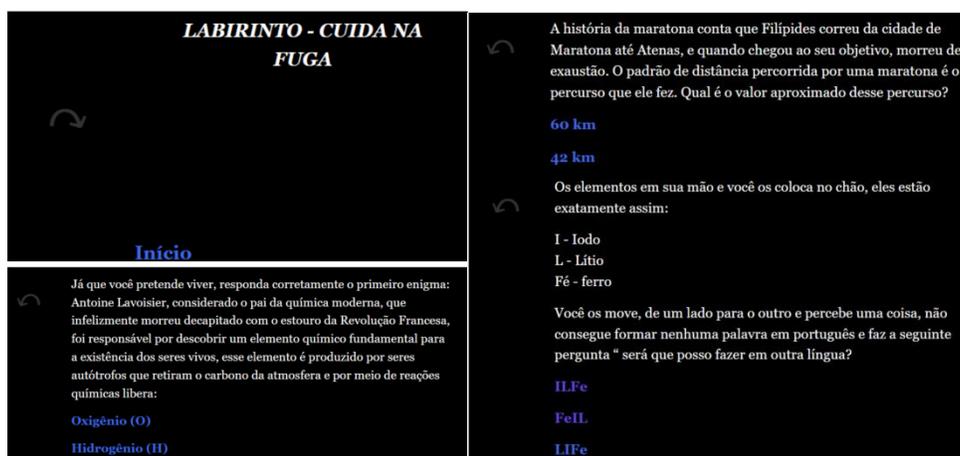


Figura 3 Capa do MADE 2 (esquerda) e perguntas conceituais. Fonte: Grupo interdisciplinar do MADE 2 (2023)

No decorrer da aventura, o leitor/jogador é levado a percorrer o labirinto, absorvendo informações contidas nos textos e respondendo às questões propostas até o desfecho final da história. Assim, por terem sido desenvolvidos por grupos mistos de professores em formação inicial, os MADEs analisados neste trabalho incorporam, em sua essência, elementos que os caracterizam como produções interdisciplinares, tomando como referência Japiassu (2006).

Após a análise detalhada dos MADES, foi possível observar também a inter-relação entre os conteúdos de cada área nos MADES. Além disso, a metodologia ativa proposta com a criação dos MADES proporcionou um espaço de aprendizado colaborativo, permitindo aos discentes trabalharem juntos em torno de um objetivo comum. No entanto, observou-se que nem sempre os alunos conseguiram fazer conexões interdisciplinares de forma autônoma. Como mencionado por Moran (2015), metodologias ativas exigem uma mediação pedagógica cuidadosa para que os alunos consigam conectar os diferentes conhecimentos de forma significativa. No caso dos MADES, percebe-se a necessidade de um acompanhamento mais estruturado, que guie os estudantes durante o processo de construção, auxiliando-os a realizar conexões mais profundas entre os conteúdos.

Ao analisarmos os conteúdos trabalhados em ambos os MADES, observa-se que foram selecionados a partir de um tema geral — como *Culinária* ou *Labirinto* —, que viabilizou, dentro de um mesmo material, o trabalho com diferentes conteúdos, como Biologia, Química, Física, Inglês, Educação Física e História. Essa relação entre tema e conteúdos só pôde ser compreendida por meio da análise do material e de seu roteiro, uma vez que os temas, por si sós, não indicam claramente as questões abordadas em cada área. Nos MADES também foi trabalhada a inter-relação entre os conteúdos, descrita no Quadro 3, que pôde ser identificada a partir do roteiro elaborado pelos discentes.

Quadro 3 - MADES, questões e conteúdos relacionados

MADE	Tema	Questão conceitual	Conteúdos relacionados
1	Culinária	1°	Biologia, Inglês e Educação Física
		2°	Inglês e Química
		3°	Física e Química
2	Labirinto	1°	Biologia, História e Química
		2°	Educação física e História
		3°	Biologia, Química e Educação física

Dessa forma, foi possível observar a inter-relação entre ao menos dois conteúdos em cada questão presente em ambos os MADES, o que evidencia a proposta de um trabalho cooperativo e colaborativo entre os discentes de diferentes áreas. Nesse sentido, fica

evidenciada a promoção de aprendizagens mútuas, através da interação entre os estudantes; além de espaço e tempo para a atuação de cada disciplina envolvida, a partir do desenvolvimento de um único produto. Essas características apresentadas nos MADEs, corroboram a ideia de um trabalho interdisciplinar, na perspectiva de Fazenda (2009). Uma vez que, de acordo com a autora, esses elementos fazem parte da natureza de um trabalho interdisciplinar, já que promovem uma troca de conhecimentos entre distintas áreas, permitindo a alocação de tempo e espaço para cada uma delas contribuir para o desenvolvimento de um produto singular que as integra. Isso evidencia uma interdependência entre os conteúdos envolvidos, facilitando uma aprendizagem mútua.

Sendo assim, compreende-se que os MADEs podem contribuir para o desenvolvimento de uma ação docente interdisciplinar a partir do momento que abordam os conteúdos Biologia, Química, Física, História, Inglês e Educação Física de forma interconectada, demonstrando, de maneira geral a interconexão entre áreas frequentemente percebidas como distintas como Ciências e Linguagens. Além disso, a implementação das metodologias ativas nos MADEs permitiu aos estudantes uma maior autonomia no processo de construção dos materiais. Contudo, como apontado por Bacich e Moran (2018), essa autonomia precisa ser acompanhada por papel mais ativo do professor como facilitador das relações interdisciplinares, essa mediação pedagógica precisa ser bem estruturada, para que a colaboração realmente promova uma aprendizagem significativa. Já que a ausência de uma orientação adequada pode dificultar a construção de conexões profundas entre os conhecimentos.

Nesse sentido, a aprendizagem colaborativa, como incentivada nos MADEs, traz desafios importantes na formação inicial de professores, especialmente em contextos interdisciplinares. Segundo Ávila e Couto (2013), o trabalho em grupo requer habilidades de comunicação e negociação que nem todos os estudantes possuem ou desenvolvem com facilidade, o que pode gerar desequilíbrios nas contribuições de cada participante. Os membros de uma equipe devem estar envolvidos e em sintonia nos processos de trabalho, levando em considerações suas habilidades individuais, confiança, comunicação eficaz, feedbacks constantes, ética e respeito mútuo. E mais uma vez, para aumentar os benefícios dessa colaboração, é essencial que o professor seja um mediador nessa dinâmica, ajudando a distribuir responsabilidades de forma equilibrada e promover a cooperação.

No entanto, apesar dessas potencialidades, os MADEs ainda precisam ser aprimorados em relação a outros aspectos da interdisciplinaridade, especialmente no que tange à distribuição dos conteúdos. O formato e a construção dos MADEs podem levar ao destaque de uma ou mais áreas em detrimento das demais, influenciando a compreensão de determinados processos a partir de uma vertente específica. Essa falta de equilíbrio pode impactar a visão dos estudantes sobre o conhecimento, prejudicando o desenvolvimento de uma perspectiva mais integrada e holística durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim, ao reconhecer essas limitações, torna-se fundamental que futuras implementações dos MADEs busquem uma abordagem ainda mais equilibrada e diversificada em relação aos conteúdos interdisciplinares.

5. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

A análise dos dois MADEs desenvolvidos por grupos interdisciplinares de licenciandos indicou que, ao integrar diferentes disciplinas e perspectivas, esses materiais promovem uma

prática pedagógica mais colaborativa e inovadora. Os MADEs analisados demonstraram ser eficazes ao fomentar a aprendizagem mútua entre os estudantes e ao permitir que os futuros professores desenvolvessem novas formas de pensar e organizar o tempo pedagógico e os processos educativos. Isso reforça a ideia de que a interdisciplinaridade pode ser um caminho potente para o desenvolvimento de uma docência mais criativa e autônoma, como sugerido pela fundamentação teórica.

Entretanto, observou-se que o uso de elementos visuais e o design dos MADEs ainda precisam ser aprimorados para que se tornem mais significativos e possam apoiar plenamente a formação docente. Embora este estudo tenha se concentrado em apenas dois exemplos de MADEs, os resultados indicam a importância de continuar explorando e desenvolvendo essas ferramentas, a fim de fortalecer a capacidade dos futuros professores de atuarem de maneira interdisciplinar, autônoma e criativa.

REFERÊNCIAS

- Aarseth, E. (1997). *Cybertext: Perspectives on ergodic literature*. Johns Hopkins University Press. <https://williamwolff.org/wp-content/uploads/2013/01/aarseth-ergodic-ch1-1997.pdf>
- Almeida, C. M. M. de, Costa, R. D. A. da, & Lopes, P. T. C. (2017). Análise do desempenho acadêmico e da aprendizagem significativa no ensino superior utilizando tecnologias digitais. *Nuances: Estudos sobre Educação*, 28(1), 25-43. <https://doi.org/10.14572/nuances.v28i1.4836>
- Almeida, M. D., & Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes*. São Paulo: Paulus, 1, 93.
- Alves, C. da C., & Heckler, V. (2018). TDIC na formação de professores em ciências e matemática. *Revista Insignare Scientia-RIS*, 1(2). <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i2.7667>
- Alves, L. M., da Costa, F. C., & Lima, A. G. (2015). As tecnologias de informação e comunicação em licenciatura intercultural indígena: Caso da UFG. <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/730/1/LENICE%20MIRANDA%20ALVES.pdf>
- Avila, L. A. B., de Vargas Matos, D., Thiele, A. L. P., & Ramos, M. G. (2017). A interdisciplinaridade na escola: Dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática. *Revista Signos*, 38(1). <https://doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v38i1a2017.1176>
- Azevedo, A. B. de, & Olivério, M. A. (2016). Autoria e parceria na construção de materiais didáticos digitais na EaD. In *Caminhos da educação a distância: uma década de democracia, aprendizagem e experiência* (pp. 14-22). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Penso Editora. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf
- Bezerra, E. L. C., Hitzschky, R. A., Freire, R. S., & Filho, J. A. C. (2023). Metodologias ativas e o protagonismo discente na produção de mídias digitais no ensino superior. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 12(2). <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/6876>
- Bidarra, J., Figueiredo, M., & Natálio, C. (2015). Interactive design and gamification of ebooks for mobile and contextual learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 9(Special Issue on Mobile and Contextual Learning), 24-32. <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v9i3.4421>
- Carvalho, I. A., Rocha, T. R. S., & Borges, M. R. (2017). *Os sete saberes necessários à educação do futuro: Reflexões e um novo olhar sobre o tema*. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(1), 103-119. <https://doi.org/10.21723/riaee.v12.n1.6993>

- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2019). *TIC Educação: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras*.
https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf
- Costa, F. (2009). Um breve olhar sobre a relação entre as tecnologias digitais e o currículo no início do séc. XXI. In: VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2009, pp. 293-307.
<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5878/1/%282009%29COSTA%2cF%28UmBreveOlharSobreDigit al%26Curr%c3%adculo%29ChallengesUMinhoBraga.pdf>
- Fazenda, I. C. A. (2009). *Formação de professores: Dimensão interdisciplinar*. Revista Brasileira de Formação de Professores, 1(1).
- Fazenda, I. C. A., & Ferreira, N. R. S. (Eds.). (2013). *Formação de Docentes Interdisciplinares*. Editora CRV.
- Godoi, K. A. de, & Padovani, S. (2009). Avaliação de material didático digital centrada no usuário: Uma investigação de instrumentos passíveis de utilização por professores. *Production*, 19, 445-457.
<https://doi.org/10.1590/S0103-65132009000300003>
- Japiassu, H. (2006). *O sonho transdisciplinar: E as razões da filosofia*. Rio de Janeiro: Imago.
- Lima, L. de. (2014). *Integração das tecnologias e currículo: A aprendizagem significativa de licenciandos de Ciências na apropriação e articulação entre saberes científicos, pedagógicos e das TDIC* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Lima, L. de, & Loureiro, R. C. (2016). Integração entre Docência e Tecnologia Digital: o desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais em contexto interdisciplinar. *Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*, 13(14). <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art11-ano8-vol17-dez2016.pdf>
- Lima, L. de, Loureiro, R. C., & Teles, G. (2017). Interdisciplinaridade e Tecnologias Digitais na transformação da compreensão de Docência. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (20), 16-27. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592017000200003&script=sci_arttext&tlng=pt
- Lima, L. de, Rocha, M. A. C. da, & Loureiro, R. C. (2023). Tecnologias digitais e interdisciplinaridade no ensino de fisiologia humana. *Revista Contexto & Educação*, 38(120).
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Moran, J. M. (2015). *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Aprendizagem Baseada em Projetos, Problemas e Colaboração*. Penso Editora.
- Morin, E. (2018). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez Editora.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 2-6.
<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Ribeiro, R. R. (2021). *Materiais didáticos digitais (MDD) no ensino de Química: Aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem* (Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Licenciatura em Química). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG, Itumbiara.
https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/1254/1/tcc_Reyla%20Rodrigues%20Ribeiro.pdf
- Riedner, D. D. T., & Pischetola, M. (2016). Tecnologias digitais no ensino superior: Uma possibilidade de inovação das práticas?. *EFT: Educação, Formação & Tecnologias*, 9(2), 37-55.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119342>
- Robson, N. R., & Couto, S. V. O. (2013). A importância do trabalho em equipe: Uma revisão de literatura. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(1), 103-119.
<https://catolicadeanapolis.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/2018/11/Robson-%c3%81vila-e-Sabrina-Couto-A-import%c3%a2ncia-do-trabalho-em->

.pdf#:~:text=tem%20como%20objetivo%20discutir%20a%20import%C3%A2ncia%20do%20trabalho,e%20gestores%20desta%20%C3%A1rea%20para%20despertar%20a%20%C3%A7%C3%B5es%20cotidiana

- Silva, E. J. da, & Gonçalves, E. A. (2024). Interdisciplinaridade no ambiente escolar: Um desafio para a ação docente e discente. *Humanas em Perspectiva*, 61. <https://periodicojs.com.br/index.php/hp/article/view/2018>
- Siqueira, C. F. R., Molon, J., & Franco, S. R. K. (2021). Professores de TDIC nos cursos de formação docente: Desafios dos profissionais frente às tecnologias educacionais. *Ensino da Matemática em Debate*, 8(1), 42-60. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2021v8i1p42-60>
- Soares, D. M. R., de Lima, L., Teles, G., Loureiro, R. C., & Mercado, L. P. L. (2021). Interdisciplinaridade e uso das tecnologias digitais da informação e comunicação na formação de licenciandos(as). *Revista Tecnologia e Sociedade*, 17(47), 141-153. <https://doi.org/10.3895/rts.v17n47.10269>
- Valente, J. A. (1993). O projeto Educom: Uma experiência brasileira. In J. A. Valente (Org.), *O computador na sociedade do conhecimento* (pp. 121-134). Campinas: UNICAMP.