OS ENTRAVES TEÓRICO-PRÁTICOS DA INTERDISCIPLINARIDADE E AS POSSIBILIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DE MATERIAIS AUTORAIS DIGITAIS EDUCACIONAIS NAS ESCOLAS

THE THEORETICAL AND PRACTICAL OBSTACLES TO INTERDISCIPLINARITY AND THE POSSIBILITIES FOR IMPLEMENTING AUTHORAL DIGITAL EDUCATIONAL MATERIALS IN SCHOOLS

Sandra Mara Serafim Ribeiro
ORCID 0009-0008-4725-256X
Universidade Federal do Ceará, UFC
Fortaleza, Brasil
sandramsr@alu.ufc.br

Ana Paula Albuquerque de Sousa
ORCID 0000-0003-3337-7448
Universidade Federal do Ceará, UFC
Fortaleza, Brasil
apasousa@alu.ufc.br

Carlos Alberto Santos de Almeida
ORCID 0000-0002-4841-761X
Universidade Federal do Ceará, UFC
Fortaleza, Brasil
carlos@fisica.ufc.br

Maria Goretti de Vasconcelos Silva (*in memoriam*)
ORCID 0000-0002-7062-4834
Universidade Federal do Ceará, UFC
Fortaleza, Brasil

Luciana de Lima
ORCID 0000-0002-5838-8736
Universidade Federal do Ceará, UFC
Fortaleza, Brasil
luciana@virtual.ufc.br

Resumo. Os entraves teórico-práticos da interdisciplinaridade têm suscitado preocupações docentes em face dos desafios a serem enfrentados durante a formação discente, principalmente, por se tratar de uma prática social libertadora incompatível com os procedimentos consuetudinários de ensino. Diante deste contexto, esta pesquisa realizou uma análise investigativa de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs) para averiguar de que modo esses instrumentos educativos, estruturados por estudantes de Licenciatura e Bacharelado, da disciplina de *Tecnodocência* de uma universidade pública de Fortaleza-CE, podem mitigar os problemas conceituais e operacionais da interdisciplinaridade no contexto escolar. O delineamento metodológico deste trabalho aportou-se de um aprofundamento bibliográfico temático, com abordagem qualitativa, natureza aplicável e objetivos exploratórios para melhor compreensão das dificuldades da interdisciplinarização educacional. A coleta de dados entabulou-se na observação sistemática do MADE *Cultura do Nordeste* e os procedimentos analíticos efetivaram-se em duas etapas: uma descritiva e outra interpretativa, fundamentando-se em parâmetros referenciais acerca do ensino interdisciplinar. Destarte, constatou-se que este MADE se apresentou como um potencial dispositivo estratégico para a concretização de uma nova interdisciplinaridade: a interdisciplinaridade histórico-ontológica. A propagação do conhecimento por meio desta perspectiva é um caminho profícuo para o processo de ensino-aprendizagem. Essa inferência se deve à contribuição significativa deste jogo digital no que concerne à incorporação de aspectos socioculturais, socioeconômicos, sociopolíticos e tecnológicos ao conhecimento científico-dialético por intermédio da historicidade, ludicidade, criatividade, criticidade e autorreflexão existencial das mazelas estruturais enfrentadas pelos educandos e educadores. A proposta de uma interdisciplinaridade referendada nas vicissitudes dos sujeitos educativos, com intencionalidades antialienantes de vida e de emancipação conjuntural agregadas aos MADEs, é incipiente e necessita de aprofundamentos acadêmicos. Apesar disso, este trabalho é uma proposta tecno-metodológica viável e exequível que oportuniza mudanças interdisciplinares relevantes nas escolas hodiernas.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade histórico-ontológica; Conhecimento científico-dialético; Material digital de aprendizagem; Estratégias de ensino.

Abstract. The theoretical and practical obstacles to interdisciplinarity have raised teachers' concerns in view of the challenges to be faced during student education, especially as it is a liberating social practice that is incompatible with customary teaching procedures. Given this context, this research carried out an investigative analysis of Authorial Digital Educational Materials (MADEs) to find out how these educational tools, structured by undergraduate and graduate students in the subject of Techno-teaching at a public university in Fortaleza-CE, can mitigate the conceptual and operational problems of interdisciplinarity in the school context. The methodological design of this work was based on an in-depth thematic bibliography, with a qualitative approach, applicable nature and exploratory objectives to better understand the difficulties of educational interdisciplinarity. Data collection was based on systematic observation of MADE Cultura do Nordeste and the analytical procedures were carried out in two stages: one descriptive and the other interpretative, based on reference parameters about interdisciplinary teaching. Thus, it was found that this MADE was a potential strategic device for the realization of a new interdisciplinarity: historical-ontological interdisciplinarity. The propagation of knowledge from this perspective is a fruitful path for the teaching-learning process. This inference is due to the significant contribution of this digital game in terms of incorporating socio-cultural, socio-economic, socio-political and technological aspects into scientific-dialectical knowledge through historicity, playfulness, creativity, criticality and existential self-reflection on the structural problems faced by students and educators. The proposal for an interdisciplinary approach based on the vicissitudes of the educational subjects, with anti-alienating intentions of life and conjunctural emancipation added to the MADEs, is in its infancy and needs further academic study. Despite this, this work is a viable and feasible techno-methodological proposal that provides relevant interdisciplinary changes in today's schools.

Keywords: Historical-ontological interdisciplinarity; Scientific-dialectical knowledge; Digital learning material; Teaching strategies.

1. INTRODUÇÃO

A implementação teórico-prática da interdisciplinaridade no ambiente escolar é frequentemente considerada de difícil compreensão e execução. Esses impasses são atribuídos a uma série de razões, incluindo os desafios enfrentados pelos sujeitos educativos para desenvolverem abordagens interdisciplinares inovadoras devido à formação prévia dos professores em métodos tradicionais e às dificuldades na coordenação de conteúdos e métodos de ensino entre disciplinas distintas. Santana *et al.* (2023), em conformidade com Azevedo & Andrade (2011), elencam alguns entraves a serem superados: o perfil tradicional de professores que trabalham de forma isolada e individualizada; a falta de conhecimento e habilidade dos docentes para estabelecerem conexões entre as disciplinas; inexistência de local e horário para reuniões; ausência de objetivos comuns ao grupo e de diagnóstico para a escola e o educando; preconceito sobre a possibilidade de integração entre disciplinas e pessoas; necessidade de tomada de consciência coletiva quanto ao valor do trabalho interdisciplinar; e recusa generalizada de qualquer inovação. Martins & Brando (2024) intensificam essa perspectiva e apontam que os professores evitam planejar e implementar atividades interdisciplinares por não saberem como proceder. E aprofundando o debate, Rodrigues (2017) e Pádua *et al*. (2018) apontam os principais motivos impeditivos para a efetiva interdisciplinarização do conhecimento: obstáculo epistemológico, obstáculo político-institucional, o aumento da complexidade do conhecimento e a ausência da sua dimensão ontológica.

Nestas circunstâncias, os Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs) podem configurar-se como estratégias facilitadoras para a inserção da prática interdisciplinar no âmbito escolar. Aquino *et al.* (2023) reforçam essa premissa ao defenderem que os MADEs se apresentam como uma metodologia capaz de promover uma aprendizagem contextualizada por meio da integração de diversas áreas, estimulando a reflexão sobre as temáticas envolvidas.

É importante potencializar a concepção de que a interdisciplinaridade está para além da justaposição disciplinar e dos entendimentos reducionistas dos que acreditam compreendê-la em sua essência. Bombassaro (2014) ratifica essa premissa ao afirmar que a interdisciplinaridade não é um estado de coisas, um conjunto de conceitos, uma abordagem teórica, uma metodologia ou técnica de pesquisa, mas uma atitude perante a vontade de conhecer o outro e o mundo. E cruzando

o limiar de uma nova perspectiva do ser-fazer interdisciplinar, este trabalho defende a interdisciplinarização como uma busca incessante pelo conhecimento de si mesmo entrelaçada com a necessidade de se autoafirmar e de reconhecer no outro a mesma vontade intrínseca e extrínseca de querer experienciar o *eu* e o *nós*, desvelando um mundo de possibilidades e transformações cooperativas e colaborativas.

A busca por uma interdisciplinaridade desprovida de engessamentos didático-metodológicos vai de encontro ao discurso a-histórico de uma interdisciplinaridade impregnada de concepções idealistas e práticas superficiais de ensino. Esta procura fundamenta-se em uma dimensão ontológica da interdisciplinaridade escolar defendida por Pádua *et al*. (2018), pautada na reflexão do ser e do seu papel transformador enquanto sujeito educativo, formativo e de descobertas e que pode ser um caminho possível para a sua concretização. Essa égide propõe uma interdisciplinaridade histórico-dialética que se contrapõe aos descaminhos de uma pseudointerdisciplinaridade imutável e inflexível, baseada em contingenciamentos, que se preocupa mais com o quantitativo de pessoas e disciplinas envolvidas no processo do que no resultado desta prática social libertadora.

Diante do exposto, apresenta-se a seguinte perquirição: de que forma os MADEs desenvolvidos por estudantes de Licenciatura e Bacharelado, em formação inicial, de diferentes áreas do conhecimento, podem configurar-se como uma estratégia eficaz para facilitar a implementação da interdisciplinaridade na escola? Com a intenção de buscar soluções para a problemática em questão, o propósito desta pesquisa é o de analisar de que modo os MADEs, estruturados por esses licenciandos e bacharelandos, podem mitigar os entraves teórico-práticos da interdisciplinaridade no contexto escolar.

A apresentação desta pesquisa consolida-se em 4 (quatro) seções. A primeira parte discorre acerca do conceito polissêmico de interdisciplinaridade, dos seus óbices teórico-práticos e das possibilidades de implementação de MADEs nas escolas. A segunda parte traz o desenho metodológico da pesquisa para melhor compreensão desses entraves e facilitar o delineamento mitigador das dificuldades didático-metodológicas vivenciadas pelos sujeitos educativos. A terceira parte aborda os resultados encontrados após a análise do MADE intitulado *Cultura do Nordeste* e as discussões pertinentes à temática central da pesquisa. E a quarta e última parte expressa as percepções ulteriores dos autores em relação à concretização da interdisciplinaridade a partir da utilização de MADEs nas escolas.

1.1 A interdisciplinaridade e suas concepções polissêmicas

O conceito polissêmico de interdisciplinaridade surgiu no século XX como uma reação à fragmentação do conhecimento disciplinar. Georges Gusdorf (1976), crítico contundente da tendência à disciplinarização e à compartimentação do conhecimento, foi um dos pioneiros a elaborar uma proposta de trabalho interdisciplinar afirmando que as contribuições propostas por especialistas de diferentes disciplinas viriam como um remédio para um mundo que perdeu a harmonia em consequência de um saber fragmentado. Corroborando Gusdorf (1976), as concepções propostas por Japiassu (1976) reforçam a ideia de que o papel da atividade interdisciplinar é estabelecer conexões para reconectar as fronteiras entre disciplinas, permitindo que cada uma delas se beneficiem mutuamente e adquira um entendimento mais completo e harmonioso dos fenômenos humanos. Neste mesmo sentido, Fazenda (2008) defende o trabalho interdisciplinar como uma arte de integrar os saberes de forma coesa, flexível e ativa para uma compreensão mais ampla e profunda da realidade, além de ser uma demanda intrínseca e inerente às Ciências.

O tema da interdisciplinaridade emergiu da percepção de que uma abordagem unidisciplinar do mundo é limitada e muitas vezes restrita. É amplamente reconhecido que a análise de questões do cotidiano requer uma variedade de perspectivas (Fourez, 1995), tornando-se evidente que a resolução eficaz de problemas concretos demanda a integração de conhecimentos provenientes de diversas áreas e a colaboração de especialistas multidisciplinares (Fourez *et al*., 1993). Morin

(2005) legitima esta perspectiva ao afirmar que a realidade natural, humana e social em que vivemos é complexa, sendo necessário recorrer a uma gama de conhecimentos para sua compreensão.

O propósito de uma abordagem interdisciplinar, conforme argumentado por Fourez (1995), é elaborar uma nova representação de um problema que seja mais apropriada, objetiva e abrangente, considerando uma ampla gama de aspectos relacionados a ele. Além disso, essa abordagem não visa criar um discurso que vá além das disciplinas individuais, mas configurar-se como uma prática específica direcionada à solução de desafios cotidianos. Freire (1993) destaca que a interdisciplinaridade desempenha um papel fundamental na promoção de uma educação crítica e transformadora, ao defender uma compreensão completa e contextualizada dos problemas e temas tratados no contexto educacional.

Santana & Farias (2023) ressaltam que o enfoque interdisciplinar no ensino habilita os estudantes a compreenderem a complexidade do ambiente que os cerca, facilitando um processo de aprendizagem significativo e promovendo uma educação abrangente. A implementação de práticas interdisciplinares e contextualizadas amplia a compreensão e estimula a criatividade dos educandos ao enfrentarem os desafios apresentados.

Tratar a interdisciplinaridade somente como a interação entre duas ou mais disciplinas pode não ser suficiente para a fundamentação de uma *práxis* interdisciplinar. Azevedo & Andrade (2011) argumentam que é preciso estabelecer um redimensionamento acerca do papel da interdisciplinaridade para não cair na superficialidade de integrar conteúdos alienantes e justapostos que não criam novos caminhos teórico-práticos para o conhecimento. Pádua *et al.* (2018) reforçam essa concepção ao pontuar que a compreensão adequada da natureza do conhecimento exige que seja examinada a sua relação específica com o contexto histórico e social mais amplo, permitindo assim entender sua conexão, mesmo que de forma indireta, com interesses sociais.

Portanto, para uma compreensão mais profunda da complexidade envolvida nesse processo, é essencial uma análise cuidadosa de seus fundamentos, especialmente sua dimensão histórico-ontológica. Uma dimensão que reconhece a interdisciplinaridade como uma categoria abstrata metamorfoseável que deve ser direcionada a um caminho concreto, o real percurso da unidade no vasto campo de atuação do conhecimento elaborado e exequível, para que seja capaz de mediar e transformar sujeitos em formação e seus contextos educacionais e sociais (Pádua *et al*., 2018). A perspectiva histórico-ontológica da interdisciplinaridade é pautada em uma reflexão marxiana de um sujeito socialmente construído, a partir de suas experiências existenciais e científicas, um ser dialético que refuta as concepções idealistas de vida.

Em um estudo realizado por Costa & Loureiro (2013), sobre educação ambiental, foi demonstrado que ao promover o desenvolvimento interdisciplinar, é essencial contemplar os aspectos ontológicos e históricos da intervenção humana no ambiente por meio da análise da dinâmica da relação entre sociedade e natureza, pois sem essa dimensão, o debate ambiental tende a ser simplificado, fragmentado e desprovido de politização, ignorando a materialidade e as contradições presentes nas relações sociais.

Considerando as possibilidades oferecidas pela interdisciplinaridade, novas abordagens têm sido propostas com o objetivo de maior interatividade e dinamismo no envolvimento de múltiplas disciplinas. Nesse contexto, Marques *et al.* (2024) evidenciam como a interdisciplinaridade aplicada aos MADEs pode incentivar uma educação mais abrangente e engajadora através da conexão entre conceitos e práticas provenientes de diferentes áreas do conhecimento, oportunizando a exploração de questões complexas e globais por meio de um trabalho colaborativo.

1.2 A interdisciplinaridade e os entraves teórico-práticos que dificultam a sua implementação no contexto escolar

O processo de concretização da interdisciplinaridade, no ambiente escolar, enfrenta óbices teórico-práticos oriundos de múltiplas situações emuladoras enfrentadas pelos sujeitos educativos.

Os principais entraves ao ser-fazer interdisciplinar relacionam-se, conforme entendimentos de Santana *et al*. (2023), Azevedo & Andrade (2011), Martins & Brando (2024), Rodrigues (2017) e Pádua *et al.* (2018) com: a natureza (de)formativa dos professores, em contextos tradicionais de ensino, que dificultam a difusão de práticas progressistas de ensino-aprendizagem; a inabilidade docente com a propalação do conhecimento em parceria com a conexão disciplinar; planejamentos desarticulados; falta de propósito cooperativo e colaborativo; o desinteresse docente e discente em face da promoção de um trabalho interdisciplinar; a falta de abertura ao novo; os obstáculos epistemológicos; os obstáculos político-institucionais; os obstáculos advindos da natureza complexa do conhecimento; e os obstáculos ontológicos.

Azevedo & Andrade (2011) esclarecem que os equívocos teóricos oriundos da dificuldade de compreender a dimensão histórica e antropológica da interdisciplinaridade inviabilizam o trabalho e a ação interdisciplinar. Para Pádua *et al.* (2018) a concepção idealista, comportamentalista e a-histórica da interdisciplinaridade, defendida por Japiassu (1976) e Fazenda (2008), não contempla a totalidade concreta das inter-relações sociais associadas ao conhecimento científico, ou melhor, não envolve a síntese das determinações contraditórias dialéticas vivenciadas pelos sujeitos educativos e nem, tampouco, prescruta as percepções de mundo que os educadores e educandos têm da realidade que os cerca. As relações entre as disciplinas não podem ser reduzidas a uma simples análise de um mundo de idealismos desvinculado dos objetos de estudo e dos sujeitos sociocognoscentes. As ações interdisciplinares, como preconizam Pádua *et al.* (2018), devem valorizar o contexto, a produção e a expansão de um conhecimento controverso e antagônico que rivaliza-se com as complexas interações de forças entre grupos sociais.

Os obstáculos epistemológicos emanam da própria ideia equivocada acerca da razão de ser das diversas formas de conhecimento e dos seus processos fragmentados de elaboração. Rodrigues (2017) reitera que essas dificuldades originam-se da história "social" de construção das disciplinas e de seus aspectos peculiares: objeto, método, estruturas conceituais e teóricas do conhecimento. Bombassaro (2014) atribui parte desses aspectos à base metafísica da interdisciplinaridade que está assentada na ideia errônea de que é possível a integração geral das Ciências, de que dá para alcançar uma perfeita unidade do conhecimento e uma compreensão geral da realidade sem questioná-la e sem refutar o imobilismo estrutural dos contextos histórico-sociais dos sujeitos formativos. Pádua *et al.* (2018) complementam o exposto, asseverando que o conhecimento em si não tem autonomia de determinar seu nível de compartimentação, complexidade e utilidade político-social. Portanto, os sujeitos formativos são responsáveis pelos entraves epistemológicos da interdisciplinaridade devido ao modo de condução do conhecimento ao longo da história e diante das suas realidades adversas.

Os obstáculos político-institucionais correlacionam-se com o processo de servidão voluntária que se estabelece entre educandos, educadores e o sistema educacional vigente. O sistema opressor de ensino faz com que os conteúdos abordados nas escolas sejam assuntos simbólicos e autônomos de poder, como vocifera Rodrigues (2017), e as atividades desenvolvidas sucumbam a um ciclo perene de submissão e reprodução ideológica que acabam por (de)formar sujeitos com debilidades político-emancipatórias. Pádua *et al.* (2018) advertem para a necessidade de uma investigação depurada sobre o que realmente está por trás daqueles que têm o interesse em reduzir o conhecimento do real, de suas contradições e desvendar aqueles que levam vantagem com o ocultamento do horizonte da ação consciente dos indivíduos. Essa atitude diante do ludibriamento interdisciplinar preconiza possíveis falhas em sua implementação e contribui com uma verdadeira *práxis* educativa.

A complexidade do conhecimento é um processo natural de desenvolvimento científico e não reconhecer esta tendência é negar a natureza holística do conhecimento. A complexização do processo educativo constitui-se um entrave interdisciplinar na medida em que o ser humano reconhece suas limitações cognitivas e se acomoda em aprendizados simplórios e descontextualizados de suas realidades materiais. A concepção ilusória do sujeito sabe-tudo deve dar espaço para a construção de um sujeito *tecnociente*, um *ciberdocente* e um *ciberdiscente* que

se ancora nos meios digitais para compartilhar saberes e se apropriar de novos conhecimentos científicos. É fundamental entender a elaboração do conhecimento complexo como uma reconstrução teórico-prática do objeto de estudo e dos acontecimentos histórico-sociais. Portanto, é um ato material que pode ser desvelado por intermédio dos recursos didático-metodológicos de ensino agregados às ferramentas tecnológicas. É importante ressaltar que a interdisciplinaridade não é redentora e nem solução infalível para o conhecimento complexo, mas o limiar de um caminho promissor para deslindar esse imbróglio.

Os pespegos ontológicos da interdisciplinaridade são empecilhos que se evidenciam nas ações mecânicas e aparentes de ensino em detrimento da valorização do ser social. A promoção de um ensino desprovido de criticidade, de cuidado com o ensinar-aprender e sem a vivência de uma *práxis* libertadora dos mecanismos manipuladores do *status quo* torna a tão almejada interdisciplinaridade histórico-ontológica uma quimera educacional. Bombassaro (2014) sinaliza para a necessidade da implementação de uma interdisciplinaridade que valoriza a abertura de diálogo franco e a postura questionadora, pois ela somente pode ser pensada, em sua radicalidade, a partir do reconhecimento da sua dimensão ética, da maleabilidade dos alunos e professores em entender a Ciência como um complexo de conhecimentos mutáveis e questionáveis que favoreçam uma nova compreensão de mundo, de uma prática interdisciplinar investigativa em prol da sua transformação conceitual.

1.3 Os MADEs como possibilidades de implementação da interdisciplinaridade nas escolas

O Material Autoral Digital Educacional (MADE) refere-se a qualquer recurso educativo criado por um aprendiz usando um dispositivo digital, seja conectado à internet ou não e que tem todo o processo de criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação realizado pelo próprio aprendiz, seja de forma individual ou em grupo (Lima & Loureiro, 2016).

Diversas pesquisas relacionam a abordagem interdisciplinar aos MADEs na área educacional. Um estudo realizado por Abreu *et al.* (2023) apresenta as contribuições oferecidas por esses recursos interativos e interdisciplinares na promoção de habilidades cognitivas e colaborativas, além de possibilitarem um aprofundamento do entendimento teórico sobre a interdisciplinaridade. No trabalho de Lima *et al.* (2023) foi demonstrado que o desenvolvimento de MADEs, por estudantes do Ensino Médio, contribuiu para uma melhor compreensão de conceitos em aulas interdisciplinares de Biologia e Educação Física. A estratégia possibilitou a aproximação dos conteúdos teóricos à aplicação prática cotidiana, além de oportunizar a participação do educando na construção do seu próprio saber e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

A implementação de MADEs pode mitigar a dicotomia entre os aspectos conceituais e os contrapontos operacionais da interdisciplinaridade porque esses materiais educativos possibilitam uma imersão reflexiva no modo de ensinar-aprender e oportuniza uma reformulação da prática docente, com redimensionamento discente, na perspectiva de uma aprendizagem integrada aos contextos reais de vida. Na compreensão de Lima *et al.* (2023), os MADEs podem ser um contraponto às falhas teórico-práticas da interdisciplinaridade porque são propostas educacionais que buscam integrar o ensino às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), impulsionando novas formas didático-metodológicas de ensino.

Nesse entrecho, os MADEs caracterizam-se como um forte aliado dos sujeitos educativos porque podem auxiliar na formação de professores e alunos proativos que buscam, por meios lúdicos e dinâmicos, a promoção de um ensino contestador, autônomo e liberto das práticas passivas, consuetudinárias e memorísticas de sala de aula. A construção dos MADEs pode ser capaz de internalizar, nos educadores e educandos, o verdadeiro sentido de um ensino emancipador e alavancar uma interdisciplinaridade histórico-dialética centrada no desenvolvimento omnilateral de um ser social, uma interdisciplinaridade que se preocupa menos com as práticas imutáveis, inflexíveis e contingenciais de ensino e mais com o seu poder de transformação na vida dos discentes e docentes.

A seção subsequente apresenta o MADE *Cultura do Nordeste*, um jogo educativo digital, como uma proposta supletiva viável à implementação de uma interdisciplinaridade omnilateral

valorativa das bases histórico-ontológicas dos sujeitos educativos em formação. Descreve o seu processo de construção, pelos graduandos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Dança e Letras-Inglês e do Curso de Bacharelado em Sistemas e Mídias Digitais, e traz o seu delineamento metodológico de aplicação no contexto escolar.

2. METODOLOGIA

O itinerário metodológico desta pesquisa teve caráter qualitativo, uma natureza aplicável com alunos dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado e objetivos exploratórios, partindo da análise do Material Autoral Digital Educacional (MADE) *Cultura do Nordeste* e de um aporte bibliográfico temático para compreender melhor a problemática da interdisciplinaridade no contexto escolar. A abordagem qualitativa de uma pesquisa, de acordo com González (2020), permite uma imergência investigativa nas questões sociais e educacionais de forma mais aprofundada, com percepções subjetivas sem ser parcial, propiciando uma compreensão sistêmica da realidade dos sujeitos perqueridos. Destarte, a escolha desse tipo de pesquisa fundamentou-se na sua dimensão teleológica, considerando que a finalidade deste trabalho não é apenas de realizar uma análise depurada de MADEs, mas também entender a intencionalidade das ações interdisciplinares dos projetistas durante o planejamento e a elaboração destes aparatos digitais, valendo-se do embasamento exploratório para viabilizar a identificação de lacunas ainda persistentes neste estudo. Para Severino (2013), a pesquisa exploratória aproxima o pesquisador ao objeto a ser estudado e facilita o levantamento de informações mais detalhadas. Com essa prerrogativa, os MADEs puderam ser mapeados e esmerilados de forma mais flexível.

A análise empírica deste trabalho entabulou-se por intermédio de uma observação sistemática do MADE *Cultura do Nordeste* com idiossincrasias tecno-pedagógicas: um jogo digital elaborado na Plataforma *Wordwall* - um recurso tecnológico e educativo dinâmico que possibilita interações simultâneas, via aparatos multimídias, de educandos e educadores em processos formativos.

Este MADE foi desenvolvido durante 3 (três) semanas, do dia 21/09/2023 ao dia 12/10/2023, por um grupo interdisciplinar de 4 (quatro) estudantes da disciplina *Tecnodocência* ofertada como optativa para todas as Licenciaturas de uma universidade pública de Fortaleza-CE, no segundo semestre de 2023. Engloba 4 (quatro) áreas de conhecimento: Biologia, Dança, Inglês e Sistemas e Mídias Digitais. O processo de esmeramento deste material educativo digital envolveu 3 (três) etapas: preparação do roteiro, produção sociocognitiva do MADE e socialização do MADE no laboratório.

Os procedimentos analíticos dos dados do MADE ocorreram em 2 (duas) fases: descrição do MADE em relação às configurações estruturais, funcionais e preleções interpelativas objetivas e subjetivas do material desenvolvido, tendo como parâmetro o referencial teórico acerca da interdisciplinaridade. Dessarte, definiram-se 2 (duas) categorias de análise: entraves teórico-práticos da concretização da interdisciplinaridade e as possibilidades de implementação da interdisciplinaridade por intermédio da aplicação do MADE *Cultura do Nordeste* no contexto escolar. A abordagem descritiva do MADE aglutinou-se em um relatório sintético acerca da temática abordada, tipologia, áreas afins, conteúdos explorados, visual gráfico e sonoro, elaboração dos questionamentos, nível de inter-relação entre as disciplinas, contextualização temática, atributos motivacionais e capacidade interativa e sociocognitiva do jogo para averiguar o seu potencial interdisciplinar.

É primordial frisar que esta pesquisa foi desenvolvida cumprindo com todos os requisitos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da universidade responsável, assegurando o respeito aos valores probos dos sujeitos investigados, conforme Parecer Consubstanciado de n.º 6.103.177 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) n.º 68041923.9.0000.5054.

A próxima seção disserta sobre as descobertas e interpretações analíticas do MADE *Cultura do Nordeste*, um material educativo digital que traz uma proposta de interdisciplinarização do

conhecimento dando ênfase à autonomia e ao protagonismo discente durante o seu processo de engendramento didático-metodológico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O elóquio dos resultados e discussão desta pesquisa deslinda-se em 2 (dois) procedimentos analíticos: na descrição do MADE *Cultura do Nordeste* e nas suas preleções interpelativas objetivas e subjetivas com base no aporte teórico sobre a interdisciplinaridade, destacando-se 2 (duas) categorias de análise: os problemas teórico-práticos da interdisciplinaridade e as viabilidades de implementação dessa prática socioeducacional libertadora.

3.1. Descrição do Material Autoral Digital Educacional (MADE)

O MADE intitulado *Cultura do Nordeste* e hospedado no endereço https://wordwall.net/pt/resource/61238852 é categorizado como um jogo. De acordo com Battaiola (2000), um jogo digital pode ser definido como um sistema constituído de três partes básicas: o enredo, o motor e a interface interativa. O enredo orienta o jogador sobre o tema e os objetivos a serem alcançados, além de demonstrar como certas ações podem ser executadas. Enquanto isso, o motor é a resposta do ambiente virtual às escolhas e decisões do jogador. A interface interativa, por sua vez, serve como canal de comunicação entre o motor do jogo e o jogador, oferecendo *feedback* visual e auditivo.

Salen & Zimmerman (2018) elencam algumas características representativas dos jogos digitais, como: a interatividade imediata, sendo capazes de fornecerem um retorno imediato e interativo, oferecendo uma experiência de jogo em tempo real que se adapta e reage de forma dinâmica às escolhas do jogador; a manipulação de informações, possibilitando um bom uso de dados para a execução do jogo; a automatização de procedimentos complexos, facilitando a jogabilidade e, por fim, a facilitação da comunicação entre jogadores. Outro aspecto relevante, ressaltado por Prensky (2012), é que os jogos permitem investigações e simulações nas quais o jogador se envolve ativa e colaborativamente na construção da sua própria aprendizagem, destacando habilidades como agilidade e adaptabilidade. Isso contrasta com as atividades passivas e individuais, nas quais os conceitos são transmitidos somente pelo professor.

O MADE em discussão apresenta como temática a Cultura Nordestina, englobando 4 (quatro) áreas do conhecimento: Biologia, Dança, Inglês e Sistemas e Mídias Digitais de forma interdisciplinar. Desta forma, para cada área, são abordados no MADE os seguintes conteúdos curriculares: citologia, botânica, fisiologia e meio ambiente, da área da Biologia; poéticas populares (forró, quadrilha junina, maracatu, capoeira e axé) da área da Dança; a tradução, da área do Inglês e os mecanismos e modos de jogos da área de Sistemas e Mídias Digitais.

A proposta do MADE tem como objetivo estudar a associação entre elementos de danças populares (forró, quadrilha junina, maracatu, capoeira e axé) e o uso da fauna e flora, culturalmente, relacionado a essas práticas com tecnologias digitais e idiomas de língua estrangeira (Inglês). O jogo se propõe a apresentar perguntas interdisciplinares a serem respondidas corretamente em um período de tempo predefinido. Cada questão é contextualizada e apresentada com instruções claras sobre o que se espera na resposta, acompanhada por 5 (cinco) alternativas, das quais apenas 1 (uma) é correta. O jogador tem 3 (três) minutos para resolver cada questão, tem a opção de utilizar até 3 (três) bonificações ao longo do jogo, podendo dispor de até 3 (três) vidas para finalizá-lo. Ao encerrar, o número de pontos alcançados será contabilizado para verificação do resultado.

A figura 1 mostra o visual gráfico do jogo na Plataforma *Wordwall*, um ambiente digital projetado para a criação de atividades gamificadas e personalizadas que podem ser aplicadas no contexto escolar, contribuindo com uma aprendizagem dinâmica e significativa.



Figura 1. Interface do MADE *Cultura do Nordeste*
Fonte: Adaptado do Grupo Interdisciplinar (2024).

A interface visual (Figura 1) representa a primeira etapa do *Quiz Show*, o momento em que o jogador se depara com o primeiro questionamento do jogo e tem um tempo estipulado para respondê-lo antes de passar para as etapas seguintes, totalizando-se 8 (oito) rodadas de perguntas.

O *Game Show* em formato de *Quiz*, um jogo de perguntas e respostas, é uma estratégia de aprendizagem usada no MADE *Cultura do Nordeste* que se assemelha a uma "disputa de prêmios" por intermédio de um teste de conhecimentos. Essa abordagem evidencia um dos elementos motivadores de um *serious game*, com fins educacionais, que pode ser um gerador de desporto mental e despertar no educando a sua capacidade de interação cognitiva com o meio digital.

O planejamento estratégico de elaboração do jogo teve um viés interdisciplinar e seguiu um roteiro pré-definido contendo os aspectos gerais, os elementos específicos e as ações executadas pelos graduandos, no Laboratório de *Tecnodocência*, com o suporte de equipamentos tecnológicos (*notebooks*).

A figura 2 traz um epítome da parte inicial do roteiro do MADE, sintetizando a temática contemplada, tipologia do material, áreas correlacionadas, conteúdos abordados e o escopo precípuo desta proposta interdisciplinar. A parte final versa sobre a interface do jogo, atributos elementares, mecânica, relações internas e o desafio conflitante para o jogador.



Figura 2. Fluxograma descritivo do roteiro do MADE *Cultura do Nordeste*
Fonte: Adaptado do Grupo Interdisciplinar (2024).

Na descrição geral do jogo é importante ressaltar que uma das principais etapas de elaboração de um MADE é a formulação do propósito do material educativo, pois é a partir desse acórdão que as ações interdisciplinares de ensino a serem implementadas irão se concretizando.

Na descrição específica do jogo, para um melhor entendimento da proposta, destacam-se as atribuições anexadas: enunciado, itens, cronômetro, vidas e carta-desafio. O elemento "enunciado" contextualiza a história narrada e indica o que deve ser respondido; os "itens" são alternativas a serem escolhidas; o "cronômetro" representa um acessório que testa os limites do jogador, bem como o seu poder de decisão/escolha em um curto espaço de tempo; as "vidas" são as oportunidades que ajudam a ir avançando na partida e, ao mesmo tempo, verificar o quantitativo de erros a serem cometidos; e as "cartas-desafio" podem oferecer prêmios, fazer o jogador perder pontos, vidas e acelerar o tempo. Esses componentes podem ser desafiadores, motivadores, despertar a emoção, o interesse pela atividade lúdica e pelo conhecimento que se processa em cada rodada. A mecânica do jogo estabelece as regras e o formato *set collection*, onde o jogo não pode conter recursos duplicados, mas ao mesmo tempo cria uma estrutura de dados que agrupa diversos elementos em uma única plataforma.

Os questionamentos interdisciplinares do MADE *Cultura do Nordeste* foram contextualizados com a realidade regional e sociocultural dos graduandos que vivem no Estado do Ceará, na Região Nordeste do país, e associados aos conhecimentos científicos das disciplinas correlacionadas. O quadro 1 é uma explanação compacta das 8 (oito) perguntas abordadas nas rodadas deste jogo educativo digital.

Quadro 1. Exegese das indagações do MADE *Cultura do Nordeste*

Questionamentos Interdisciplinares – Jogo *Cultura do Nordeste*	
1.ª Rodada	O Maracatu Rural é uma expressão artística que mistura elementos de música, dança, teatro e religiosidade. O caboclo de lança é um dos personagens e é responsável por conduzir o cortejo e dançar de maneira majestosa, executando movimentos coreografados e exibindo sua destreza com a lança. Ele carrega em sua boca uma flor da espécie *Dianthus caryophyllus*, que é conhecida como cravo branco. A espécie citada pertence a que grupo do reino vegetal?
2.ª Rodada	A dança do forró é uma forma de expressão cultural que reflete a identidade e as tradições do nordeste brasileiro. Uma teoria popular é que o termo "forró" deriva de uma expressão inglesa que supostamente teria sido usada para indicar festas ou eventos abertos a todos, independentemente de classe social ou status. Qual seria essa expressão e qual a sua tradução?
3.ª Rodada	Conhecido por sua resistência ao estrangeirismo, o poeta Ariano Suassuna carrega em suas obras o DNA da cultura nordestina. O DNA (Ácido Desoxirribonucleico) é uma molécula responsável por armazenar e transmitir a informação genética de um indivíduo. A sigla DNA é oriunda das palavras em inglês:
4.ª Rodada	"A dança "Axé" é uma forma de expressão artística originária do Brasil, especialmente da Bahia, na década de 1980. Ela está estreitamente relacionada ao gênero musical também denominado "axé" e à cultura afro-brasileira. Um famoso jogo eletrônico baseado na captura de movimentos exige que os jogadores executem coreografias. Este jogo inclui uma música da renomada cantora de axé baiana Ivete Sangalo em sua coleção. Qual é o nome desse jogo eletrônico?
5.ª Rodada	Devido à sua simplicidade como uma dança a dois, o forró conquistou popularidade crescente, tornando-se conhecido como uma dança de salão e até sendo estudado internacionalmente. O empreendedor cearense Tony Linard, que após se estabelecer em Orlando, criou eventos como o 'Arraiá na Roça' para compartilhar a cultura do forró. Dada a situação, qual é a tradução apropriada em inglês para se referir ao gênero do forró?
6.ª Rodada	Um turista vindo dos Estados Unidos, viaja à Barreirinhas (MA), para conhecer os lençóis maranhenses no nordeste brasileiro, uma região de dunas móveis do tamanho da cidade de São Paulo, onde existem mais de 80 lagoas. Em um percurso de lancha na região de Vassouras, o turista encontra vários macacos próximos à beira do rio e se depara com uma placa. Sem entender do que se trata, o turista pergunta a outro visitante, que traduz a frase da placa e explica o motivo. Qual seria a tradução correta?
7.ª Rodada	*Asleep* é um *game point and click*, 2D, em *pixel art* em que você está em uma realidade caótica, no nordeste brasileiro dos anos 90, perdido em seus sombrios pesadelos. Somente com uma lanterna, no meio da escuridão, inimigos estão à espera. Você precisa encontrar água para sobreviver já que este item você não possui. Qual planta nativa da Caatinga pode ser usada para obtenção de água potável?
8.ª Rodada	"A Massa da Tapioca" é uma famosa música da banda Mastruz com Leite, que é uma das bandas mais conhecidas do movimento de forró eletrônico no Brasil. A canção foi lançada em 1997 e se tornou um dos maiores sucessos do grupo e é muito utilizada nas danças típicas juninas, como a quadrilha. A massa da tapioca da canção é feita da mandioca que é uma planta perene da família *Euphorbiaceae*, conhecida cientificamente como *Manihot esculenta*. Qual é a parte da mandioca, que é utilizada para fazer a massa da tapioca mencionada na música da banda Mastruz com Leite?

Fonte: Adaptado do Grupo Interdisciplinar (2024).

Destarte, o MADE *Cultura do Nordeste* representa uma contribuição significativa para o ensino interdisciplinar, ao incorporar elementos culturais e tecnológicos em um formato lúdico e interativo. Concebido com um objetivo educacional claro e bem definido, o jogo não apenas reforça os conteúdos curriculares das disciplinas participantes, mas também promove a valorização da cultura nordestina entre os estudantes. Por meio desta abordagem, os alunos são estimulados a engajar-se de maneira ativa e colaborativa, explorando os conhecimentos de forma dinâmica.

3.2 Preleções interpelativas do MADE *Cultura do Nordeste* com base nos pressupostos interdisciplinares histórico-dialéticos

A interpretação analítica desta pesquisa ancora-se em 2 (duas) categorias norteadoras: as dificuldades teórico-práticas da concretização da interdisciplinaridade e as probabilidades de efetivá-la, no contexto escolar, pela via mediadora do MADE *Cultura do Nordeste*.

Os principais entraves teórico-práticos da consubstancialização da interdisciplinaridade decorrem da natureza funcional das escolas e das complicações relacionais no que concerne ao entendimento dos reais papéis a serem desempenhados por professores, alunos e gestores. A dinâmica de funcionamento destas instituições, na maioria das vezes, impede a mudança didático-metodológica e muitos educadores não sabem como proceder diante desses desafios educacionais. Nesse sentido, a aplicação de MADEs nas escolas pode ser um elemento basilar e modificador do processo de desconstrução desses óbices estratégicos de ensino.

Por conseguinte, o MADE *Cultura do Nordeste* pode ser considerado um dispositivo didático-metodológico alternativo para esses impasses escolares, bem como para o problema da concretização do imbricamento de disciplinas, por possibilitar o uso de ferramentas tecnológicas e por ser uma proposta supletiva viável à interdisciplinarização do conhecimento. Esta justificativa fundamenta-se nas concepções de Lima *et al.* (2023) ao asseverarem que é necessário investir em didáticas e metodologias que incentivem a formação humana integral e superem a fragmentação do conhecimento.

No tocante à possibilidade de implementação da interdisciplinaridade, a partir deste MADE, no contexto escolar, acredita-se que o seu aporte pedagógico possibilita a realização de um "trabalho norteado por experiências intencionais de interação entre disciplinas com intercâmbios, enriquecimentos mútuos e produção coletiva de conhecimentos" (Santos, 2002, p. 40). O trabalho colaborativo e coordenado proposto entre os integrantes das áreas de Biologia, Dança, Inglês e Sistemas e Mídias Digitais resultou em uma troca de saberes interdisciplinares relacionados à cultura nordestina, mitigando o que foi exposto por Azevedo & Andrade (2011) ao evidenciarem que o desenvolvimento da prática interdisciplinar nas escolas é dificultada pela ausência de metodologias adequadas para trabalhos em grupo e projetos que facilitem a integração; a falta de objetivos comuns entre os membros do grupo, além de um preconceito sobre a possibilidade de integração, seja entre disciplinas, seja entre pessoas. Os autores afirmam que a interdisciplinaridade pode estabelecer uma conexão entre os profissionais da educação, promovendo reciprocidade e reflexão mútua, em lugar da concepção fragmentada do conhecimento, incentivando-os a adotar uma postura diferenciada diante dos desafios educacionais.

O MADE *Cultura do Nordeste* tem o potencial de promover uma interdisciplinaridade histórico-ontológica por favorecer vivências dialéticas emancipadoras de ensino e trazer à tona questões cotidianas dos sujeitos educativos agregadas aos conhecimentos científicos regionalizados e propostos pelo jogo. Ao se debruçar no contexto do jogo, percebe-se que os seus questionamentos não tergiversam das realidades materiais contraditórias dos educandos e educadores. Ou melhor, não há pretextos e nem subterfúgios em conhecimentos superficiais e descontextualizados dos modos de vida dos que construíram esta proposta pedagógica. Azevedo & Andrade (2011) defendem essa concepção ao compreenderem a

interdisciplinaridade como uma relação, entre as diversas disciplinas e o mundo da prática, que seja capaz de engendrar um novo conhecimento, uma nova concepção de ensino concatenada às questões emergentes do mundo vivido. Nessa mesma linha de raciocínio, Infante-Malachias & Araya-Crisóstomo (2023) afirmam que a interdisciplinaridade, aplicada à educação, aguça as percepções globais dos problemas enfrentados, pelos discentes e docentes, tornando-os capazes de identificar as inter-relações entre as disciplinas e realizar análises críticas das situações vivenciadas. O quadro 2 é uma síntese que revela a proposta de uma interdisciplinaridade emancipadora e que pode contribuir com uma genuína prática libertadora educacional.

Quadro 2. Pressupostos histórico-dialéticos do MADE *Cultura do Nordeste*

Conjecturas interdisciplinares histórico-dialéticas do Jogo *Cultura do Nordeste*		
Contextualização interdisciplinar	**Disciplinas e áreas curriculares correlacionadas**	**Consubstanciação histórico-ontológica do conhecimento**
Maracatu rural	Biologia Dança	Na análise dialética acerca dos aspectos culturais do povo nordestino, com ênfase histórico-reflexiva no estilo de música, dança, teatro e nas influências religiosas dessa manifestação folclórica para compreender as suas diversas formas de expressões artísticas. Os aspectos biológicos durante essa rodada do jogo são explorados a partir da identificação do grupo vegetal da flor *Dianthus caryophyllus*. Essa espécie de cravo tem diversas utilidades que podem suscitar análises dialéticas acerca do seu valor ornamental e econômico, da sua aplicação na medicina tradicional para tratar distúrbios coronários e de seu efeito sedativo e antibiótico.
Forró	Dança Inglês	Na análise dialética do gênero musical forró com ênfase histórico-reflexiva nas tradições nordestinas para compreender e valorizar as identidades regionais. Nessa rodada do jogo a temática forró correlaciona-se com a disciplina de Inglês por meio da análise etimológica dessa palavra advinda do termo "*for all*" e da tradução desse termo que se acredita ter surgido nas festas militares estadunidenses. Essa abordagem interdisciplinar oportuniza a aplicação da língua inglesa para compreender e analisar a cultura do forró, promovendo a interculturalidade entre o nordeste brasileiro e os povos de países que falam esse idioma.
DNA da cultura nordestina	Biologia Inglês	Na análise dialética acerca da supervalorização das culturas estrangeiras em detrimento das culturas locais para compreender os mecanismos de subserviência científico-cultural e suscitar a dialogicidade em torno de uma promissora cientificidade nordestina. A expressão DNA da cultura nordestina faz uma analogia à molécula da vida por considerar que o povo nordestino, assim como as informações genéticas contidas no DNA, é único e marcado por modos de vida peculiares. Em termos linguísticos, essa rodada do jogo explora a tradução da

		sigla inglesa DNA para reforçar a importância dos alunos, em tempos de globalização, de ultrapassarem a barreira da língua nativa e aprenderem outro(s) idioma(s) que possa(m) facilitar o intercâmbio cultural sem perderem suas identidades culturais.
Axé	Dança Sistemas e Mídias Digitais	Na análise dialética em torno do gênero axé *music* com ênfase reflexiva nas manifestações populares baianas para compreender o recorte histórico da cultura afro-brasileira e sua influência na cultura nordestina. A abordagem dos aspectos desse tipo de dança, permite compreender os sentidos do corpo em movimento como território de ancestralidade e pertencimento, enquanto que os aspectos digitais envolvidos evidenciam as transformações tecnológicas que mediam novas formas de circulação, consumo e representação cultural.
Arraiá na roça	Dança Inglês	Na análise dialética acerca da exportação das heranças musicais nordestinas com ênfase histórico-reflexiva no gênero forró para compreender o intercâmbio cultural entre o Brasil e os EUA e o nível de aceitação, pelos americanos, desse ritmo de dança originário de Pernambuco. O arraiá na roça é uma tradição comemorativa da Região Nordeste realizado com a comercialização de comidas típicas, geradora de centros gastronômicos que aquecem a economia local, e com apresentações de danças de salão. Essa rodada do jogo faz menção ao forró e pede a tradução em inglês deste gênero musical. A relação entre a disciplina de Inglês e essa festividade ocorre pela oportunidade de se promover um nível de comunicabilidade entre os povos que ultrapasse as barreiras linguísticas, acolhendo as diversidades étnico-raciais.
Lençóis maranhenses	Biologia Geografia Inglês	Na análise dialética sobre os biomas nordestinos com ênfase histórico-reflexiva no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, sua importância turística e nas políticas de preservação do meio ambiente para compreender porque essas ações socioambientais não têm alcançado êxito. Nessa rodada, mais uma vez os aspectos da língua inglesa são direcionados à prática da tradução. Os lençóis maranhenses, um patrimônio natural da humanidade localizado entre os biomas Cerrado, Caatinga e Amazônia, atraem turistas do mundo todo e a qualidade na comunicação entre os maranhenses e os estrangeiros é um fator preponderante para alavancar a economia da região, fomentar o empreendedorismo social e promover a conscientização ambiental.
Caatinga	Biologia Geografia Inglês	Na análise dialética dos problemas hídricos enfrentados pelos nordestinos com recorte histórico-reflexivo das famílias caatingueiras que sobrevivem em uma região semiárida para debater e buscar alternativas para a falta de água nesse bioma. Nessa rodada do jogo as disciplinas de biologia e geografia se unem para evidenciar saberes ancestrais sobre o uso de plantas nativas, em diálogo com o debate sobre justiça hídrica, exclusão social e ecologia política. O papel da língua inglesa, além de permitir o acesso a um vocabulário internacional, contribui para a

		formação de sujeitos capazes de dialogar com o mundo sem renunciar à sua identidade.
Tapioca	Biologia Dança	Na análise dialética da culinária nordestina com ênfase histórico-reflexiva na tapioca, uma iguaria de origem tupi-guarani, para reconhecer a Região Nordeste como um potencial polo gastronômico capaz de incentivar o empreendedorismo local e impulsionar a economia do país. A última rodada do jogo aborda aspectos biológicos ao articular, elementos da fisiologia vegetal desse alimento ancestral e símbolo cultural, com danças que celebram sua origem. Nesse ponto, evidencia-se a relação entre nutrição, cultura e economia, promovendo uma leitura crítica da culinária como patrimônio imaterial e de resistência.

Fonte: Adaptado do Grupo Interdisciplinar (2024)

Essas pressuposições científico-dialéticas são prognoses ontológicas que inter-relacionam os conhecimentos científicos, estudados pelos educandos, aos seus históricos de vida para dar sentido às experiências existenciais. Seria um desperdício cognoscente abordar as disciplinas curriculares sem estabelecer conexões ético-políticas, socioeconômicas, socioculturais e socioeducacionais, sem dialetizar as contradições do mundo, sem interpelar os acontecimentos da história e sem sistematizar o conhecimento por meio da tríade tese-antítese-síntese, transcendendo o campo das ideias e adentrando na seara das mobilizações sociopolíticas. Pádua *et al.* (2018) reforçam a essencialidade de uma interdisciplinaridade com dimensões histórico-ontológicas porque a compreensão da problemática do conhecimento exige uma articulação particular com o conjunto dos processos históricos e sociais em que os educandos e educadores estão inseridos. Eles acepilham suas ideias, complementando que as relações entre as disciplinas não podem ser reprimidas e restringidas a criação de sujeitos abstratos imersos em um mundo de ideias e ilusões, desvencilhado dos objetos de estudo e pesquisa. O exercício do ensinar-aprender exige uma ampla reflexão na ação das vicissitudes e dilemas enfrentados pelos sujeitos em formação, exige questionar a realidade vigente com foco na superação das injustiças sociais e demanda confrontar os sistemas opressores de ensino.

A confrontação de ideias e o posicionamento crítico são posturas indispensáveis para a efetivação da dialetização do conhecimento integrada às questões éticas de ensino. Bombassaro (2014) adverte para a necessidade da instauração de um espírito interdisciplinar de investigação em consonância com os princípios éticos. Essas premissas devem estar relacionadas ao respeito à opinião do outro, à aceitação de novos olhares educativos e à capacidade de elaboração da crítica consciente. Para Pádua *et al.* (2018) só é possível, a alunos e professores, dialetizar os processos de ensino-aprendizagem quando eles percebem que estão inseridos em contextos contraditórios, estabelecidos por relações de forças, e reconhecem que a produção do conhecimento é uma expressão das lutas de classes e de grupos sociais. Sendo assim, entende-se que alguns desses elementos foram trabalhados durante a formulação do jogo, pelos graduandos, quando realizaram as pesquisas bibliográficas acerca da cultura nordestina, ao estudarem criticamente os conteúdos contemplados nos questionamentos, ao debaterem a contextualização e interdisciplinarização das temáticas abordadas e ao decidirem, coletivamente, o formato de perguntas do jogo associado aos vínculos identitários e antagônicos dos nordestinos.

Em relação à experiência do jogador-aluno com o MADE *Cultura do Nordeste*, hospedado na plataforma *Wordwall*, se a sua vivência é solitária, numa relação reduzida a aluno-máquina, o propósito da interdisciplinaridade dialética fica em segundo plano. Mas, se o jogador-aluno desenvolve a atividade de forma cooperativa e colaborativa, em uma sala de aula, analisando

suas realidades materiais, debatendo sobre os aspectos contextuais dos questionamentos, manifestando opiniões e buscando possíveis soluções para os problemas sociais, culturais, políticos e econômicos explícitos e implícitos nas perguntas do *Quiz Show*, então a proposta de implementação de uma interdisciplinaridade histórico-dialética torna-se exequível e significativa para o processo de ensino-aprendizagem.

Após uma análise categorial aprofundada, infere-se que o MADE *Cultura do Nordeste* está em consonância com a interpretação de Pádua *et al.* (2018) ao afirmarem que as perspectivas atuais sobre a interdisciplinaridade indicam que o conhecimento totalizante não é produzido pela mera soma de partes justapostas. Esse conhecimento só pode ser alcançado através de princípios metodológicos que divergem dos que sustentam a perspectiva da Ciência Moderna. Esses princípios envolvem uma teoria geral do ser social e uma ontologia histórico-social do ser, compreendendo a totalidade como categoria ontológica central. Interdisciplinar o conhecimento por meio da investigação e a partir da concepção de totalidade concreta significa buscar explicitar as diversas determinações e mediações históricas que constituem um objeto de pesquisa específico.

Todavia, o MADE demanda aprimoramentos no que concerne à ênfase dada à escrita, em inglês, de termos nordestinos em detrimento de outros aspectos científico-culturais. O comando final das questões contempla mais os aspectos linguísticos estrangeiros do que os aspectos artísticos, biológicos e tecnológicos. Em compensação, a atual formatação do jogo atende ao propósito de implementar uma nova interdisciplinaridade nas escolas por intermédio de MADEs. Como todo material educativo, a sua revisão sistemática, com reformulações de questionamentos que favoreçam o cotidiano dos alunos que se beneficiam desse recurso didático-metodológico, é imprescindível para o aperfeiçoamento da interdisciplinaridade dialética e das percepções de mundo dos sujeitos educativos. Com base no pressuposto de Costa (2013), a prática interdisciplinar do conhecimento deve se fundamentar na dimensão subjetiva e política dos indivíduos, enfatizando o processo e abordando-o de forma integrada e completa. Para isso, é essencial evitar a fragmentação do saber e considerar a historicidade humana e sua capacidade crítica.

Na última seção, tem-se um compilado sintético dos argumentos de defesa dos autores em relação à consubstanciação da interdisciplinaridade dialética, nas escolas, com o aporte tecnológico e didático-metodológico de MADEs produzidos por sujeitos educativos em formação inicial e continuada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema da consolidação teórico-prática da interdisciplinaridade no ambiente escolar sempre esteve relacionado, diretamente, com os desafios enfrentados pelos sujeitos educativos no que concerne às dificuldades de sistematização conceitual e operacional desta prática social libertadora. Esses impasses educacionais limitam o engajamento discente, docente e o desenvolvimento de estratégias interdisciplinares. Em face desse contexto, este estudo foi impulsionado pela questão norteadora: "De que forma os MADEs desenvolvidos por estudantes de Licenciatura e Bacharelado, em formação inicial, de diferentes áreas do conhecimento, podem configurar-se como uma estratégia eficaz para facilitar a implementação da interdisciplinaridade na escola?"

Com a intenção de buscar soluções para esta proposição, a pesquisa analisou de que modo os MADEs, estruturados por licenciandos e bacharelandos, poderiam mitigar os entraves teórico-práticos da interdisciplinaridade no contexto escolar. Constatou-se que a integração do trabalho interdisciplinar, entre esses graduandos, com o uso de tecnologias digitais representou uma abordagem que proporcionou uma compreensão mais holística do conhecimento. Esse conhecimento mais abrangente foi alcançado por meio de suas pesquisas e investigações coletivas e pela forma como abordaram a temática Cultura do Nordeste, contemplando diversas

áreas do conhecimento. Esse movimento sociocognitivo realizado durante a elaboração do jogo efetivou-se através da troca de experiências, da análise dialética de possíveis resoluções de problemas cotidianos e promoveu a inovação histórico-científica do conhecimento.

Após uma prospecção aprofundada, inferiu-se que os MADEs apresentaram potenciais didático-pedagógico e tecno-metodológico capazes de facilitar a implementação de uma renovada interdisciplinaridade nas escolas. Através da análise do MADE *Cultura do Nordeste*, foi possível identificar que esses materiais educativos digitais puderam promover uma abordagem interdisciplinar mais dinâmica, interativa e significativa no processo de ensino-aprendizagem. A experiência dos licenciandos e bacharelandos com o MADE em questão após uma vivência colaborativa e cooperativa, em uma sala de aula, potencializou a proposta de uma interdisciplinaridade histórico-dialética, tornando-a exequível e relevante para o processo educacional. A interação entre eles, a análise contextual dos questionamentos, o debate sobre os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, e a busca por soluções para problemas reais, demonstraram o potencial dos MADEs em estimular uma aprendizagem crítico-libertadora.

A inserção da interdisciplinaridade histórico-ontológica e dialética, durante a construção dos MADEs, propôs um imbricamento mais intenso e expressivo entre as diferentes áreas do conhecimento, favorecendo a construção de saberes mais complexos e interconectados. A consideração da dimensão histórico-ontológica em uma perspectiva interdisciplinar foi fundamental para atenuar a fragmentação do saber e as abordagens científicas unilaterais, promovendo uma interdisciplinaridade verdadeiramente integrada e contextualizada. Este enfoque pretendeu alcançar uma compreensão mais profunda da realidade dos sujeitos educativos, considerando as relações materiais, históricas e sociais na construção do conhecimento e permitindo uma análise mais crítica, reflexiva das conjunturas divergentes de vida dos educandos e educadores. A abordagem dialética da interdisciplinaridade, por intermédio desses instrumentos estratégicos educacionais, visou superar interpretações reducionistas e idealidades que ignoram as contradições e complexidades inerentes à realidade social e educacional.

A proposição de um novo olhar interdisciplinar associada aos MADEs, livre das suas estagnações conceituais e operacionais, foi a principal defesa desta pesquisa. A égide de uma interdisciplinaridade histórico-dialética, no contexto escolar, é um contraponto à atual interdisciplinarização do conhecimento que se pauta mais em pressupostos vazios de experiências humanizadoras e em regras estanques que bloqueiam a propalação de um conhecimento totalizante, do que na construção de sujeitos educativos questionadores e emancipadores. Foi uma proposta de ressignificação do ensino para os que lutam por uma educação em que o sujeito formativo valorize não apenas as suas bases cognitivas, mas, sobretudo, as suas bases ontológicas - a sua razão de ser no mundo, preocupando-se com as suas questões existenciais e vislumbrando, a partir dessas realidades materiais, possibilidades de transformações e melhorias de vida. Foi uma retomada de consciência em um nível de defesa da omnilateralidade de alunos e professores livres de reificações e limitações alienantes, da formação de um ser que não apenas tem ciência dos problemas da sociedade hodierna, mas que se preocupa com as vicissitudes coletivas e se descobre como artífice e partícipe dos processos de mudanças.

Os entraves teórico-práticos da interdisciplinaridade dificultam a formação humana integral e o desenvolvimento da politecnia como princípio educativo do trabalho docente. As concepções idealistas e a-históricas do conhecimento despargidas nas escolas reproduzem uma falsa compreensão do ensino interdisciplinar. Somente respaldando-se na concepção histórico-ontológica da interdisciplinaridade, na perspectiva científico-dialética do ensino e na concretização de MADEs nas escolas é que esses obstáculos educacionais podem ser superados.

Este trabalho apresentou uma nova perspectiva estratégica para a interdisciplinarização do conhecimento e valorizou a postura argumentativa dos alunos e professores, situando-os simultaneamente como sujeitos e objetos de um estudo científico-ontológico, com viés emancipatório, mas que ainda precisa ser maturado em futuros debates acadêmicos. É o limiar de um processo didático-metodológico de ensino-aprendizagem que prima pela quebra de paradigmas educacionais, dentre eles, a abertura dialógica acerca das formas de viver e intervir no mundo dos sujeitos educativos que transcenda à mera assimilação do conhecimento científico. Acredita-se que esta seja uma das principais limitações desta proposta interdisciplinar, pois não é fácil dialetizar as problemáticas da própria vida agregadas à difusão e complexidade do conhecimento.

Sem embargo, esta pesquisa não se encerra em seus comedimentos metodológicos, intrapessoais e interpessoais. Sua contribuição abre caminhos à vivência de uma pesquisa-ação comparativa nas escolas e universidades para a constatação da eficácia dos MADEs e efetivação da interdisciplinaridade em diferentes turmas do Ensino Fundamental, Ensino Médio e do Ensino Superior.

REFERÊNCIAS

Abreu, F. G. S., Azevedo, P. C. V., Lima, L., Vasconcelos, F. H. L., & Marçal, E. (2023). Explorando a interdisciplinaridade no desenvolvimento de materiais autorais digitais educacionais. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, *16*(10), 19723-19741. http://dx.doi.org/10.55905/revconv.16n.10-064.

Aquino, A. A., Germano, T. C., & Lima, L. (2023). Análise de material autoral digital educacional com base na interdisciplinaridade e na aprendizagem baseada em problemas. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, *12*(2). https://doi.org/10.35819/tear.v12.n2.a6786.

Azevedo, M. A. R., & Andrade, M. F. R. (2011). O papel da interdisciplinaridade e a formação do professor: aspectos histórico-filosóficos. *Educação Unisinos*, 15 (3), 206-213. https://doi.org/10.4013/edu.2011.153.299

Battaiola, A. L. (2000). Jogos por computador - histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação. *Anais do XIX Jornada de Atualização em Informática*. 83-122.

Bombassaro, L. C. (2014). A dimensão ética da interdisciplinaridade. *Roteiro*, 39, Edição Especial, 39-47. https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/6352.

Costa, C. A. (2013). Dialética e interdisciplinaridade: contribuições ao debate ambiental crítico. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, *7*(2), 77-82. https://doi.org/10.34024/revbea.2012.v7.1781.

Costa, C. A. S., & Loureiro, C. F. B. (2013). Educação ambiental crítica e interdisciplinaridade: a contribuição da dialética materialista na determinação conceitual. *Revista Terceiro Incluído*, *3*(1). https://doi.org/10.5216/teri.v3i1.27316.

Fazenda, I. (2008). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas-SP: Papirus.

Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências.* São Paulo: UNESP.

Fourez, G., Mathy, P., & Englebert-lecomte, V. (1993). Un modèle pour un travail interdisciplinaire. *Aster: Recherches en Didactique des Sciences Expérimentales*, 17(1), 119-142. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1993_num_17_1_1328.

Freire, P. (1993). *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.

González, F. E. (2020). Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. *Revista Pesquisa Qualitativa*. 8 (17), 155-183. http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.17.322.

Gusdorf, G. (1976). Prefácio In: Japiassu H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber.* Rio de Janeiro: Imago Editora.

Infante-Malachias, M. E., & Araya-Crisóstomo, S. (2023). Interdisciplinariedad como desafio para educar en la contemporaneidad. *Educar em Revista*, 39, 1-16. https://doi.org/10.1590/1984-0411.88371.

Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago.

Lima, L., Rocha, M. A. C., & Loureiro, R. C. (2023). Tecnologias digitais e interdisciplinaridade no ensino de fisiologia humana. *Revista Contexto & Educação*, *38*(120). https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.10743.

Lima, L., Silva, D. G., & Loureiro, R. C. (2023). Interdisciplinaridade na formação de licenciandos em contexto pandêmico e pós-pandêmico. *Revista de Educação a distância*, 10, 1-22. http://doi.org/10.53628/emrede.v10i.946.

Lima, L., & 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), e13191418-e13191418. https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art11-ano8-vol17-dez2016.pdf.

Marques, D. P., Lima, L. S., Lima, L., Santana, J. R., & Coutinho, E. F. (2024*)*. Tecnologias digitais e a interdisciplinaridade na criação de materiais autorais digitais educacionais. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, *16*(1). https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-010.

Martins, G. A., & Brando, F. R. (2024). Os Indicadores de Interdisciplinaridade como ferramenta metodológica para construção e análise de atividades didáticas interdisciplinares. *Revista Iluminart*, 23. http://revistailuminart.ti.srt.ifsp.edu.br/index.php/iluminart/article/view/464.

Morin, E. (2005). *Ciência com consciência.* 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Pádua, M. A., Triani, F. S., Cavalcanti, E. C. T., & Novikoff, C. (2018). A dimensão ontológica: um caminho possível para a concretização da interdisciplinaridade. *Educação e Pesquisa*, 44, e166665, 1-19. https://doi.org/10.1590/S1678-4634201709166665.

Prensky, M. (2012). *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Senac São Paulo.

Rodrigues, L. P. (2017). A impossibilidade da interdisciplinaridade: apontamentos para alternativas socioconstrutivistas. *Ciências Sociais Unisinos*, 53 (2), 300-308. https://doi.org/10.4013/csu.2017.53.2.14.

Salen, K., & Zimmerman, E. (2018). *Regras do jogo: fundamentos do design de jogos*. Volume 1: principais conceitos. Tradução Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher.

Santana, M. C. B., & Farias, M. B. (2023). Interdisciplinaridade e escola: novos desafios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, *9*(9). https://doi.org/10.51891/rease.v9i9.11398.

Santana, M. Q. S., Vieira, U. F., & Santos, M. P. M. (2023). A interdisciplinaridade como estratégia para favorecer as múltiplas aprendizagens. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9 (9), p. 833-845. https://doi.org/10.51891/rease.v9i9.11287.

Santos, E. O. (2002). *O currículo e o digital: educação presencial e a distância.* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Bahia]. https://repositorio.ufba.br/handle/ri/11775.

Severino, A. J. (2013). *Metodologia do trabalho científico*. 1. ed. São Paulo: Cortez.