

ANÁLISE DE MATERIAL AUTORAL DIGITAL EDUCACIONAL COM BASE NA INTERDISCIPLINARIDADE E NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Analysis of Educational Digital Authoral Material based on Interdisciplinarity and Problem-Based Learning

Alessandra Alexandrino Aquino¹

Thiago da Costa Germano²

Luciana de Lima³

Resumo: O objetivo desta pesquisa é analisar como os conceitos de Interdisciplinaridade e Metodologias Ativas, especificamente Aprendizagem Baseada em Problemas, contribuem para a criação de um Material Autoral Digital Educacional (MADE) por estudantes universitários de diferentes cursos. Foi realizada uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, utilizando a metodologia do estudo de caso. A unidade de análise é o MADE intitulado “Aplicativos de Relacionamentos”, vídeo desenvolvido por um grupo interdisciplinar composto por quatro alunos durante o primeiro semestre de 2022, no âmbito da disciplina Tecnodocência de uma Instituição de Ensino Superior Pública do Ceará. A análise dos dados foi realizada em duas etapas, a saber: descrição da estrutura e funcionamento do MADE e interpretação direta do material desenvolvido, comparando-o com os aspectos teóricos da interdisciplinaridade e da aprendizagem baseada em problemas. Os resultados da pesquisa revelaram que a ferramenta criada pelos universitários ao integrar conhecimentos de diversas áreas, como Biologia, Química, Matemática e Filosofia, estimulou a reflexão sobre o tema e possibilitou a compreensão dos conceitos abordados sob diferentes perspectivas, demonstrando as possibilidades do MADE como metodologia que promove a aprendizagem ativa e colaborativa, estimulando os alunos a associarem a busca por relacionamentos amorosos à história evolutiva da espécie. No entanto, foram identificadas oportunidades para maior desenvolvimento, como uma exploração mais detalhada de aspectos ligados à atração emocional, como “biologia e química cerebral”, bem como a inclusão de exemplos práticos de algoritmos utilizados em aplicativos de relacionamento amoroso.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Articulação entre saberes. Tecnologias digitais na graduação.

¹Doutoranda em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Federal do Ceará e Rede Nordeste de Ensino (RENOEN). Professora Assistente da Universidade Estadual do Ceará. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8946-8555>. E-mail: alessandraaquino@alu.ufc.br.

²Doutorando em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Ensino pela Universidade Federal do Ceará e Rede Nordeste de Ensino (RENOEN). Professor da Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4947-1869>. E-mail: thiago.germano@yahoo.com.

³Doutora em Educação pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Professora Associada da Universidade Federal do Ceará. Atua como professora no Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) e no Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional (PPGTE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5838-8736>. E-mail: luciana@virtual.ufc.br.

Abstract: The objective of this research is to analyze how the concepts of Interdisciplinarity and Active Methodologies, specifically Problem-Based Learning, contribute to the creation of an Educational Digital Authorial Material (EDAM) by university students from different courses. Exploratory research with a qualitative approach was conducted, using the case study methodology. The unit of analysis is the EDAM titled "Relationship Apps," a video developed by an interdisciplinary group of four students during the first semester of 2022, within the scope of the Technological Teaching discipline at a Public Higher Education Institution in Ceará. The data analysis was conducted in two stages, namely: description of the structure and functioning of the EDAM, and direct interpretation of the material developed, comparing it with the theoretical aspects of interdisciplinarity and problem-based learning. The research results revealed that the tool created by the university students, integrating knowledge from various fields such as Biology, Chemistry, Mathematics, and Philosophy, stimulated reflection on the theme and enabled understanding of the discussed concepts from different perspectives, demonstrating the possibilities of EDAM as a methodology that promotes active and collaborative learning, encouraging students to relate the search for romantic relationships to the evolutionary history of the species. However, opportunities for further development were identified, such as a more detailed exploration of aspects related to emotional attraction, such as "brain biology and chemistry," as well as the inclusion of practical examples of algorithms used in romantic relationship applications.

Keywords: Active methodologies. Articulation between knowledge. Digital technologies in graduation.

1 Introdução

Ao longo da trajetória estudantil, seja no ensino básico ou superior, percebe-se que determinados conceitos científicos podem ter sua assimilação dificultada devido a uma variedade de fatores. Um aspecto que pode prejudicar essa aprendizagem é a linguagem utilizada pelos professores sem a devida materialização do que está sendo abordado em sala. Para Leontiev (2007), a linguagem é mais do que apenas um meio de comunicação, é uma forma de consciência e pensamento em que, ao ser separada da atividade prática, as significações verbais existem apenas como pensamento abstrato. Nesse sentido, a linguagem adaptada ao nível da etapa dos educandos e levando em consideração o uso de materiais didáticos adequados e direcionados aos conceitos específicos permite que os educandos compreendam o que está sendo abordado de forma consciente, pois as palavras passam a existir como representações mentais dos objetos e dos conceitos. Assim, a linguagem que o professor adota em suas aulas desempenha um papel central na influência da capacidade dos estudantes refletirem sobre sua forma de aprender e conseguir abstrações mentais a partir daquilo que foi aprendido com os meios materiais.

Não considerando esse viés de aprendizagem materializada, as aulas partem para um direcionamento em que os aprendentes permanecem estáticos e passivos diante daquilo que o professor adota como metodologia de ensino. Neste caso, o objetivo do ensino passa a ter uma grande tendência a utilizar mecanismos memorísticos, sem a participação dos alunos. Para minimizar isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz orientações relevantes em que valoriza a construção coletiva do conhecimento, a interação entre os estudantes com abordagens metodológicas contextualizadas para uma participação ativa nas aulas, além de preconizar o desenvolvimento da autonomia (BRASIL, 2018). Dessa maneira, sua proposta é que nas aulas sejam adotadas metodologias ativas, permitindo o engajamento dos estudantes

por meio da prática de atividades que permitam a assimilação de conceitos científicos, em contraposição a uma postura meramente receptiva.

Os estudantes enfrentam ainda, para além das dificuldades encontradas a partir de sua passividade no processo, desafios concernentes à carência da interdisciplinaridade. Em múltiplos contextos acadêmicos há a necessidade do englobamento de diversas áreas do conhecimento para uma visão geral de determinado assunto. Isso implica dizer que as diferentes áreas do conhecimento podem estar interligadas e quando isso não é levado em consideração, pode resultar em dificuldades de aprendizagem. O fato é que ao estudar conceitos de forma disciplinar (sem conexão com outras áreas) os discentes perdem a oportunidade de compreender como os conceitos científicos se entrelaçam, além de não perceberem possibilidades das diversas situações práticas daquilo que aprendem. Portanto, ao restringir os educandos a uma visão limitada do conhecimento provoca neles uma interpretação reduzida dos conceitos, levando a uma assimilação de forma desconectada da realidade, o que pode dificultar sua internalização e aplicação em vários contextos (VIGOTSKI, 2001).

Diante desse cenário, cabe aos docentes prover mecanismos didáticos-pedagógicos que possam contribuir para um maior engajamento dos estudantes na construção da sua própria aprendizagem. Uma forma de fazer isso é direcionar os discentes para o desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs), pois, com isso, eles são desafiados a organizar e expressar suas ideias, tornando-os responsáveis pela própria aprendizagem, sintetizando informações consideradas relevantes para uma ou várias áreas do conhecimento.

Esses materiais são definidos por Lima e Loureiro (2016) como sendo recursos educacionais elaborados em meio *on-line* ou não por aprendentes, seja professor ou aluno, visando a criação de processos ou produtos que valorizem o ensino, a aprendizagem e a avaliação. Assim sendo, os MADEs podem ser desenvolvidos diante das possibilidades das Metodologias Ativas (Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP) e Interdisciplinaridade, uma vez que essas abordagens favorecem o envolvimento dos estudantes na resolução de problemas, colaboração entre pares, e permite uma compreensão mais abrangente de vários assuntos de forma mais contextualizada a partir da integração do conhecimento de diferentes disciplinas.

Vincula-se a isso, a ideia de que para que haja melhoria na aprendizagem dos estudantes é necessária a adoção de práticas de ensino que estimulem sua participação ativa promovendo uma aprendizagem significativa, pois o modelo tradicional de ensino, no qual os alunos mantêm sua passividade no processo, possui limitações. Nessa perspectiva, os MADEs além de oportunizar aos alunos maior interação com seus conhecimentos prévios, permitem ainda sua aplicação em favor da exploração de diversos conceitos de maneira dinâmica na busca da construção de significados (MOREIRA; MASINI, 2001). Assim, essa relação auxilia na compreensão dos novos conceitos e, ao se aglutinar aos já existentes, amplia seus conhecimentos.

Além disso, faz-se necessário que a produção e a utilização desses materiais estejam alinhadas às metodologias de ensino que despertem tanto o interesse dos estudantes pela aprendizagem como permitam a articulação entre os diversos saberes. Para Japiassu (1976), a colaboração entre disciplinas ou setores heterogêneos de uma mesma ciência leva a interações recíprocas, enriquecendo cada área envolvida no processo. Dessa forma, a interdisciplinaridade passa a ter uma função relevante na aprendizagem, visto que realiza uma interlocução responsável entre diversas áreas do conhecimento, contribuindo para um entendimento mais amplo dos conceitos.

Essa colaboração na assimilação de conceitos científicos pode ser reforçada com o uso de Metodologias Ativas. Para Filatro e Cavalcanti (2018) Metodologias Ativas, em especial a ABP, são poderosos instrumentos na formação de sujeitos ativos, já que utilizam situações-problema como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos através de trabalho individual e colaborativo, buscando soluções ao longo do processo. Através desse tipo de abordagem de ensino, os estudantes têm a oportunidade de, por exemplo, pesquisar sobre o problema proposto com o envolvimento de diferentes áreas e, ao final, discutir estratégias que visem as possíveis soluções para a situação apresentada.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como pergunta a ser esclarecida: “Como os estudantes do ensino superior de diferentes cursos utilizam os conceitos de Interdisciplinaridade e Metodologias Ativas (Aprendizagem Baseada em Problemas) no processo de desenvolvimento de um Material Autoral Digital Educacional?”. Diante das discussões a serem realizadas, a pesquisa pretende analisar a contribuição dos conceitos de Interdisciplinaridade e Metodologias Ativas (Aprendizagem Baseada em Problemas) na elaboração de um Material Autoral Digital Educacional por estudantes universitários de cursos diversos.

Este artigo está organizado em sete seções, incluindo esta introdução. As seções de dois a quatro abordam a fundamentação teórica da temática em estudo. A quinta seção é destinada à metodologia e suas etapas de desenvolvimento. A sexta seção apresenta os resultados e discussões e, por fim, a sétima contém as considerações finais.

2 Interdisciplinaridade: possibilidades na produção de Materiais Autorais Digitais Educacionais

O crescimento exponencial do pensamento científico na história recente, resultou na fragmentação do saber, com criação de áreas científicas cada vez mais específicas e compartimentadas. Na década de 1960, como forma de minimizar esse fato, surgiram na Europa debates sobre interdisciplinaridade com o objetivo de reintegrar a dimensão humana, promovendo uma abordagem prática e unificadora para lidar com os desafios da existência cotidiana que remonta ao momento em que essa fragmentação ocorreu (FOUREZ, 2003).

Mas, então, o que é interdisciplinaridade? Segundo Paviani (2008), o excesso do uso e generalizações do termo em diversas esferas, como em educação, pesquisa e prática profissional, bem como nos meios de comunicação, congressos e seminários, refletiu na existência de múltiplos significados atribuídos a ele, gerando uma falta de consenso e clareza sobre sua definição precisa, o que dificulta a aplicação coerente do conceito pela comunidade científico-acadêmica. Observando que desde os primeiros movimentos sobre a temática surgiram diferentes preocupações sobre os fundamentos terminológicos e conceituais da palavra. Nesse sentido, Fazenda (2005, p. 18) evidencia:

A interdisciplinaridade era uma palavra difícil de ser pronunciada e, mais ainda, de ser decifrada. Certamente que antes de ser decifrada, precisava ser traduzida, e se não se chegava a um acordo sobre a forma correta de escrita, menor acordo havia sobre o significado e a repercussão dessa palavra que ao surgir anunciava a necessidade da construção de um novo paradigma de ciência, de conhecimento, e a elaboração de um novo projeto de educação, de escola e de vida.

Nota-se que a busca para conceituar interdisciplinaridade tem sido objeto de debates, e isso indica a necessidade da construção de um novo paradigma científico e educacional. De

acordo com Japiassu (1976), para entender o termo, convém, inicialmente, compreender que a palavra ‘disciplina’ tem um sentido equivalente à palavra ‘ciência’, sendo ‘disciplinaridade’, portanto, uma exploração científica especializada de um determinado domínio de estudo. Diante disso, a interdisciplinaridade que, mesmo possuindo significados e percepções diferentes, pode ser interpretada como uma cooperação e coordenação entre as disciplinas, caracterizada pela interação recíproca e mutualismo enriquecedor, no qual os resultados de diversas especialidades são incorporados e instrumentos e técnicas metodológicas são compartilhados, com esquemas conceituais e análises integradas e convergidas, a fim de superar as fronteiras entre as disciplinas e assegurar a positividade específica para cada uma delas (JAPIASSU, 1976). Dessa forma, a interdisciplinaridade surge como uma abordagem necessária para uma educação mais integrada e significativa, e que promova a colaboração entre as diferentes áreas do conhecimento, proporcionando uma compreensão ampla dos fenômenos estudados.

Contudo, é essencial que as instituições de ensino reflitam sobre o tipo de currículo que está sendo ofertado para que as demandas interdisciplinares sociais contemporâneas sejam contempladas nesse ambiente educacional em que os educandos tenham uma aprendizagem baseada na conexão entre os diversos campos do saber. No entanto, essa aplicação prática pode estar comprometida, pois “em vista da falta de padrões de referência, bem como do arraigamento às atitudes dicotomizadoras, há muita insegurança a respeito dessa prática” (LUCK, 2013, p. 57). Dessa maneira, cabe aos atores educacionais compreender a fundamentação e o papel da interdisciplinaridade na educação e, de forma dialogada, elaborar conscientemente mecanismos visando a compreensão desses problemas para sua efetivação.

Um estudo realizado por Souza *et al.* (2022) com professores do Ensino Fundamental sobre a prática da interdisciplinaridade revelou que esse tema é percebido como um ensino significativo para os alunos, exigindo um contínuo processo de formação docente, reestruturação da escola e redefinição da relação professor-aluno, sendo os projetos e a autonomia elementos essenciais para a implementação de práticas interdisciplinares. Para contemplar a interdisciplinaridade, portanto, exigem-se mudanças de postura profissional docente como forma de buscar meios para a construção de uma compreensão mais ampla das abordagens pedagógicas.

Diante do potencial que a interdisciplinaridade possui, abrem-se caminhos para o desenvolvimento de metodologias e ferramentas educacionais que apresentem interatividade e dinamismo envolvendo diversas áreas do conhecimento. Neste caso, os MADEs são exemplos práticos que apontam ações interdisciplinares no ensino e na aprendizagem de determinados assuntos abordados na academia. Lima, Rocha e Loureiro (2023) realizaram uma análise de como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) contribuem para a compreensão de estudantes do Ensino Médio sobre Fisiologia Humana, tendo como base aulas interdisciplinares de Educação Física e Biologia. Na pesquisa, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver um MADE partindo dos seguintes aspectos: elaboração do roteiro com conceitos de Fisiologia Humana (fisiologia do exercício e pressão arterial); uso do *software* de edição de vídeo (projeto final); produção do material pelos próprios estudantes sobre o tema sistema circulatório; autonomia na divisão de tarefas em sala de aula e na escolha da forma de produção do material. A partir da participação dos discentes em aulas interdisciplinares teóricas e práticas com professores de Biologia e Educação Física trazendo relações ao cotidiano deles, e com a consequente construção do MADE pelos alunos, os pesquisadores perceberam que esse tipo de abordagem incentivou a autonomia estudantil, a provocação de questionamentos e adoção de postura crítica, promovendo uma aprendizagem significativa.

3 Aprendizagem Baseada em Problemas na valorização da produção de Materiais Autorais Digitais Educacionais

As discussões sobre as limitações que o ensino considerado ‘tradicional’ (aluno como um agente passivo, ouvinte) pode trazer para a aprendizagem dos educandos, tem motivado debates sobre a necessidade de mudanças no modo de ensinar para que estes possam aprender de maneira ativa, tornando-se protagonistas da sua aprendizagem. Desde o século XX, várias propostas de metodologias ativas vêm sendo desenvolvidas e testadas. Esse tipo de metodologia enfatiza a interação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, através de métodos ativos e criativos valorizando a aprendizagem pela experiência e a autonomia do aluno (Bacich; Moran, 2018). Com foco na interação, colaboração e aplicação prática do conhecimento, as metodologias ativas rompem com o modelo tradicional centrado no professor.

Um dos percursos mais relevantes de aprendizagem ativa ocorre através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb) ou *Problem-based Learning* (PBL). Essa abordagem foi adotada inicialmente, em 1969, na Faculdade de medicina da McMaster University, no Canadá, sob influência das ideias do psicólogo americano Jerome Seymour Bruner e do filósofo John Dewey e, posteriormente, passou a ser utilizada no contexto educacional em diversas partes do mundo (LOPES; SILVA FILHO; ALVES, 2019). A dinâmica da ABProb pressupõe uma postura ativa do aluno, que precisa pensar criticamente sobre situações-problema e tentar encontrar soluções. É utilizada por equipes de alunos que trabalham de forma individual e coletiva para criar soluções para um problema estudado. Nessa perspectiva, é criado um ambiente de aprendizagem, no qual o professor fornece suporte, faz perguntas desafiadoras e ajuda os estudantes a sintetizar informações, estimulando sua reflexão e aprendizagem (PINHO *et al.*, 2015).

Conforme o modelo de ABProb da Universidade de Maastricht (1974)⁴, bastante difundido na literatura, a resolução de problemas é organizada em sete etapas: i) Identificação do problema; ii) Apresentação do problema; iii) Formulação de perguntas; iv) Pesquisa e análise; v) Discussões em grupo; vi) Síntese e apresentação e vii) Reflexão e avaliação. De acordo com esse modelo, é necessário que o professor crie situações em que os alunos discutam a problemática, elaborem perguntas, registrem suas ideias, analisem possíveis soluções, formulem os objetivos de aprendizagem e estudem os conceitos. Nesse sentido, o professor terá o papel de ajudar os alunos a encontrar conteúdos e pessoas que possam responder a seus questionamentos, estimular o aprofundamento das discussões e o compartilhamento dos resultados obtidos, bem como, ao final, apresentar um relatório ou refletir sobre o que aprenderam (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

Mesmo que incipientes, podem ser encontrados na literatura brasileira alguns trabalhos que utilizam a ABProb na Educação Básica e no Ensino Superior. Dentre eles, destaca-se a pesquisa de mestrado de Rodrigues (2021), que investigou como a escrita coletiva e os mapas mentais digitais podem auxiliar a ABProb na Educação Básica. Na ocasião, foi constatado que as tecnologias de escrita coletiva e mapas mentais foram elementos motivadores e facilitadores na execução das etapas desta metodologia ativa. Em outro estudo, Ventura (2021) analisou se o uso de *softwares* na ABProb proporciona momentos de aprendizagem ativa, destacando as características dessa metodologia de ensino na prática docente. A pesquisa foi realizada com um professor de um curso de graduação tecnológica em Processos Ambientais de um Instituto

⁴ A ABProb foi introduzida na Faculdade de Medicina da Universidade de Maastricht em 1974, sendo um marco importante na evolução do ensino e aprendizagem na área da saúde. Desde então, se expandiu e foi adotada em várias outras disciplinas e instituições educacionais ao redor do mundo.

Federal. Durante a análise, foram identificados os processos de indagação, questionamento, perguntas e elaboração conjunta de saberes que a tecnologia proporcionou.

4 As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na formação de licenciandos

A incorporação das TDICs na formação de licenciandos tem demonstrado crescente relevância no atual cenário educacional. O avanço tecnológico tem transformado a maneira como aprendemos, ensinamos e nos relacionamos com o conhecimento, e o uso estratégico das TDICs torna-se uma necessidade incontestável na preparação de futuros docentes. As TDICs abrangem uma vasta gama de ferramentas e recursos, incluindo computadores, *tablets*, *smartphones*, *softwares* educacionais, plataformas de ensino *on-line*, jogos educativos, realidade virtual, entre outros. Essas tecnologias oferecem inúmeras possibilidades para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando aos licenciandos um ambiente educacional mais dinâmico, interativo e contextualizado (COSTA *et al.*, 2015).

Em observância a isso, ao integrar as TDICs na formação dos licenciandos, é possível promover maior aproximação entre teoria e prática. Os educandos têm a oportunidade de explorar recursos digitais que simulam situações reais de ensino, experimentando diferentes abordagens pedagógicas e estratégias de aprendizagem mediadas pela tecnologia. Isso contribui para o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como a capacidade de adaptação às tecnologias digitais e aprimoramento da competência digital docente.

Nessa perspectiva, as TDICs tornam-se grandes aliadas na formação de professores, pois os futuros profissionais em algum momento estarão se utilizando de ferramentas tecnológicas na preparação e concretização de suas aulas. Dessa forma, a familiarização com as ferramentas digitais também auxilia na superação de eventuais resistências ou inseguranças relacionadas ao uso da tecnologia na sala de aula (MORAN, 2012).

No entanto, Lima, Loureiro e Aguiar (2020) ressaltam que é fundamental que a inserção das TDICs na formação de licenciandos seja realizada de maneira crítica e reflexiva, sendo necessário promover uma análise constante sobre o impacto dessas tecnologias no ensino, considerando aspectos éticos, pedagógicos e sociais. A formação docente, portanto, deve estar alinhada com a promoção de uma educação digital responsável e cidadã, preparando os licenciandos para o uso responsável e consciente das TDICs em seu futuro exercício profissional.

5 Metodologia

Buscando compreender os diversos aspectos sobre como os estudantes do ensino superior de diferentes cursos utilizam a interdisciplinaridade e as metodologias ativas, neste caso a Aprendizagem Baseada em Problemas, no processo de desenvolvimento de um MADE, essa pesquisa vislumbra a adoção de métodos qualitativos, pois é enfatizada a atribuição de significados através de interpretação dos processos e conceitos apresentados no material produzido. Esse tipo de abordagem considera a relação dinâmica entre o que está sendo investigado e o pesquisador, e “não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques” (GODOY, 1995, p. 23). Dessa forma, ao adotar essa abordagem, o estudo realiza aproximações da complexidade inerentes ao tema do MADE, contribuindo para uma compreensão do problema investigado.

A pesquisa em questão adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada no método de estudo de caso. Essa seleção metodológica se justifica pela necessidade de investigar um fenômeno contemporâneo, específico ao contexto real dos estudantes de Licenciatura de uma Instituição Pública de Ensino Superior. A escolha do estudo de caso é respaldada pela possibilidade de explorar o fenômeno sem a imposição de controle sobre os comportamentos, permitindo a valorização da expressão espontânea do pensamento dos sujeitos envolvidos. Além disso, essa metodologia possibilita o uso de fontes de evidências diretas para uma compreensão aprofundada dos fenômenos estudados, conforme preconizado por Yin (2014).

Quanto ao seu objetivo, a presente pesquisa se caracteriza por ser do tipo exploratória. Essa escolha é justificada por se tratar da análise de um material pela primeira vez, para obter maior familiaridade com o problema. Conforme Gil (2008, p. 27), “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Seu planejamento é considerado flexível, já que permite a utilização dos mais variados aspectos relacionados ao problema estudado (GIL, 2002).

A unidade de análise baseia-se no MADE intitulado “Aplicativos de relacionamentos”, que consiste em um vídeo desenvolvido por quatro estudantes participantes de um grupo interdisciplinar durante a disciplina Tecnodocência no primeiro semestre de 2022 em uma Instituição Pública de Ensino Superior do Ceará. O desenvolvimento do MADE ocorreu em três fases distintas. A primeira envolveu a preparação do roteiro, onde os estudantes planejaram e estruturaram o conteúdo do vídeo. Em seguida, na fase de construção do MADE, os estudantes executaram a produção do vídeo, incluindo a edição de cenas, áudios e descrições. Por fim, na fase de apresentação, o vídeo foi compartilhado aos demais colegas de turma e disponibilizado à sociedade em uma plataforma *streaming* de forma gratuita ([clique aqui](#) para acesso ao MADE). O processo de desenvolvimento do MADE teve uma duração total de três semanas, iniciando em 05 de maio de 2022 e finalizando em 26 de maio de 2022. Durante esse período, os estudantes se dedicaram à criação do vídeo, aplicando os conhecimentos adquiridos na disciplina Tecnodocência explorando a temática dos aplicativos de relacionamentos. Esse processo de construção do MADE envolveu oito etapas que abrangem desde a visualização de um episódio da série *Black Mirror* até a criação de um vídeo interdisciplinar (Quadro 1).

Quadro 1 – Descrição do MADE Aplicativos de Relacionamentos

Título	Aplicativos de relacionamentos
Tipo	Audiovisual
Duração	9min59s
Recursos audiovisuais utilizados	Notebook, computador, smartphone, tablet, microfone, Photoshop (Cs6), Vegas Pro 19.0.
Etapas de construção	1ª - Visualização do episódio 4 da temporada 4 da série <i>Black Mirror</i> . 2ª - Separação de trechos do episódio relacionando-os com cada área do saber utilizada na narrativa do vídeo. 3ª- Escrita de observações no <i>smartphone</i> e/ou <i>tablet</i> . 4ª- Montagem de uma timeline para o vídeo. 5ª - Importação dos trechos do vídeo para o programa de edição. 6ª - Gravação de áudios com explicações. 7ª - Renderização do vídeo. 8ª – Envio do <i>link</i> .

Áreas envolvidas	Biologia, Química, Filosofia e Matemática.
Objetos de conhecimento/ Trechos onde foram abordados	Evolução e genética (0:58 - 2:27) Neurotransmissores (Dopamina) (4:30 - 5:41) O Paradoxo da Escolha (5:45 – 7:06) Probabilidade (7:08 - 9:39)
Link de acesso	https://www.youtube.com/watch?v=T5IDNUTvDcY

Fonte: Autores (2023).

O vídeo apresentou uma abordagem informativa-reflexiva, explorando as conexões entre tecnologia e práticas pedagógicas, destacando as complexidades dos relacionamentos mediados por aplicativos. O mesmo é analisado em quatro etapas sequenciais, começando com a introdução de uma pergunta central que guia a reflexão e que direciona a atenção do espectador ao longo do vídeo. Posteriormente, o vídeo utiliza cenas da série para ilustrar a formação de casais e a incerteza nas relações *on-line*. Na terceira etapa, a análise foca nos conceitos interdisciplinares, abordando evolução biológica, reprodução, genética e a influência da dopamina nos relacionamentos. Por fim, verifica-se como o MADE explora a "teoria da paralisia da escolha" e o uso de algoritmos probabilísticos em aplicativos de relacionamentos, culminando com a retomada da pergunta inicial sobre a sustentabilidade dos relacionamentos *on-line*.

A interpretação direta do material desenvolvido a partir da comparação com os aspectos teóricos da interdisciplinaridade e da Aprendizagem Baseada em Problemas encontra-se na seção a seguir (6. Resultados e Discussão). Para a descrição do MADE foi utilizado um relatório com os seguintes dados: título, tipo, *link* de acesso, quantidade de áreas envolvidas, áreas do saber que estão relacionadas, objetos de conhecimento abordados, subdivisões do MADE, descrição das características do MADE, recursos audiovisuais utilizados, sequência lógica, perguntas e outros elementos vinculados à interdisciplinaridade e à aprendizagem baseada em problemas. Para a interpretação do MADE foi utilizado um relatório apresentando as seguintes informações: elementos que compõem o referencial teórico, elementos que compõem o MADE e a relação entre os elementos que estão presentes no referencial teórico e também estão no MADE.

Na condução da pesquisa, todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo, bem como sobre seus direitos e a confidencialidade de seus dados. Antes de qualquer coleta de informações, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), demonstrando assim sua compreensão e consentimento voluntário para participar do estudo. Esse processo assegurou que a pesquisa fosse conduzida de acordo com os padrões éticos e respeitando integralmente a autonomia e a privacidade dos envolvidos.

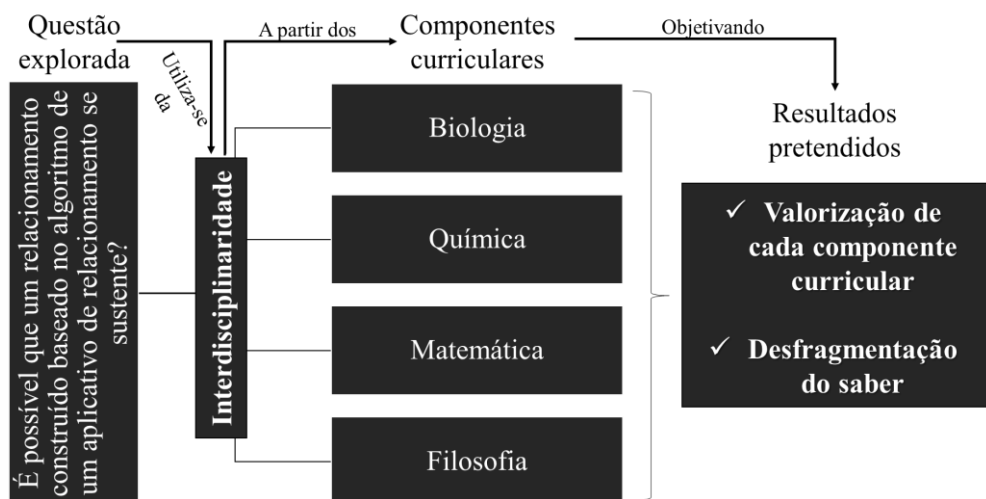
6 Resultados e Discussão

O MADE em análise, ao apresentar de forma sistemática diversos conceitos, passa a agir como um projeto interdisciplinar, pois envolve a integração coerente de conhecimentos de diversas origens em torno de problemas reais ou virtuais, com o objetivo de promover uma finalidade científica ou didática, exigindo um projeto teórico para garantir a coesão e articulação dos dados e informações (PAVIANI, 2008). Essa interação entre os diversos campos do saber é percebida, sobretudo, na terceira fase do MADE, em que são explorados alguns conceitos de genética, evolução, hormônios, reflexões sobre probabilidade e escolha de parceiros em

aplicativos de relacionamento. Nesta etapa, destaca-se a importância da colaboração entre os componentes curriculares Biologia, Química, Matemática e Filosofia, com o propósito de responder a questão abordada nos trechos introdutório e final do material. É possível identificar consonâncias entre essas áreas, como a conexão estabelecida entre a evolução biológica, a genética, a reprodução e a química cerebral, especialmente no contexto das relações afetivas e da formação de casais. Essa relação é explorada no trecho compreendido entre o tempo 0’58” e o minuto 5’41” do vídeo (ANDRADE, 2022). Ao explorar a origem da necessidade humana de se relacionar, o vídeo incorpora conhecimentos das diversas subáreas das Ciências da Natureza, relacionando-as às cenas da série *Black Mirror* que retrata o encontro dos personagens Amy e Frank, mediado por um aplicativo de relacionamentos (BROOKER, 2017). Essa abordagem interdisciplinar promove uma compreensão mais abrangente e integrada dos fenômenos envolvidos nas interações afetivas, considerando aspectos biológicos, reprodutivos e emocionais (JAPIASSU, 1976).

O material audiovisual também enfatiza a interdisciplinaridade ao abordar a teoria da paralisia da escolha e a aplicação de probabilidades na seleção de parceiros por meio de aplicativos de relacionamento. Esse entrelaçamento temático envolve conceitos e perspectivas que transcendem uma única disciplina, integrando conhecimentos de matemática e filosofia. Ao analisar o impacto da ampla variedade de opções de parceiros disponíveis e o uso de algoritmos probabilísticos na seleção de potenciais parceiros, o vídeo oferece uma compreensão mais abrangente dos aspectos sociais, psicológicos e estatísticos envolvidos nas dinâmicas contemporâneas de relacionamento. A interação entre esses diferentes campos do conhecimento enriquece a compreensão do fenômeno estudado e ressalta a importância, conforme destacado por Japiassu (2006), de superar as barreiras disciplinares para uma comunicação mais profunda entre os diferentes saberes. Essas conexões disciplinares são resumidas na Figura 1.

Figura 1 – Resumo das conexões interdisciplinares do MADE analisado



Fonte: Autores (2023).

Verifica-se, assim, que os produtores do vídeo (estudantes do ensino superior de diferentes cursos) demonstram um compromisso com a interdisciplinaridade ao elaborar um contexto sequencial amplo, no qual os conceitos tangenciam-se mutuamente sendo possível perceber que passam a depender uns dos outros para entendimento da questão explorada. Essa contextualização corrobora a afirmativa de Santomé (1998, p. 73) em que declara que a “interdisciplinaridade implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais

geral, no qual cada uma das disciplinas em contato são por sua vez modificadas e passam a depender claramente uma das outras”. Percebe-se, então, que a estrutura metodológica adotada traz à tona a importância de não desvalorizar os componentes curriculares individuais. Desse modo, o MADE analisado, ao focar interações entre especialistas de diferentes áreas, vai ao encontro às ideias de Morin (2017) ao informar que é essencial contextualizar e globalizar os saberes como uma premissa educacional, a fim de superar a fragmentação do conhecimento e unir os objetos de conhecimento em seu contexto natural e no conjunto em que estão inseridos.

Mesmo que sejam plausíveis os métodos adotados, é indicada, no entanto, a necessidade de aprimoramento da estrutura do MADE. Isso poderá ser alcançado por meio de uma integração mais aprofundada e um diálogo mais consistente entre as diversas áreas mencionadas. Uma possível adaptação poderia ser incorporada no trecho que aborda o hormônio dopamina a partir do minuto 4’30” do vídeo. Nesse momento, seria benéfico fornecer uma análise mais aprofundada dos processos biológicos e químicos envolvidos na atração afetiva, a fim de alcançar uma compreensão significativa do comportamento humano diante de estímulos sexuais, e dos principais motivos das reações individuais dentro desse contexto complexo e multifacetado dos relacionamentos amorosos (ANDRADE, 2022).

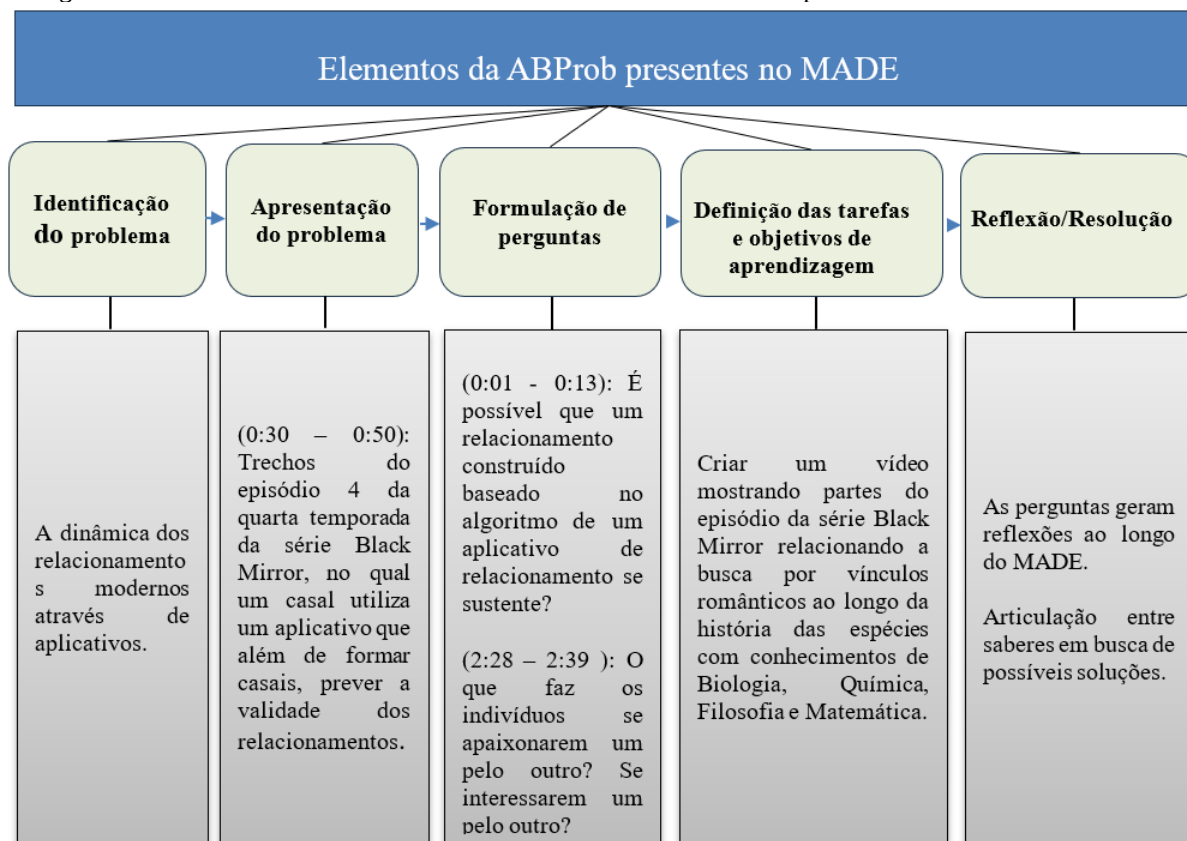
Além disso, no trecho que relata sobre probabilidade e estatística, seria fundamental a inclusão de exemplos práticos que influenciam na busca por relacionamentos, bem como uma exploração ampliada das implicações de algoritmos nas condutas dos indivíduos no início, ao longo do relacionamento e na sua manutenção. Nesse sentido, a matemática e a filosofia podem desempenhar um papel mais importante ainda ao fornecer as ferramentas e conceitos necessários para uma compreensão unificada e, ao mesmo tempo, contextualizada dos múltiplos aspectos da questão abordada no MADE.

Esses avanços indicados podem favorecer um entendimento mais detalhado dos conceitos expostos no vídeo, uma vez que, conforme Paviani (2008) a interdisciplinaridade desempenha o papel de abordar problemas pedagógicos e científicos desafiadores, levando em consideração uma concepção específica de realidade, conhecimento e linguagem, visando encontrar soluções inovadoras e complexas. Portanto, ao aprimorar o diálogo entre as disciplinas mencionadas, o MADE continuará contribuindo com maior impacto para uma abordagem mais abrangente, o que favorece a construção de uma compreensão fundamentada sobre a temática.

Sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb), pode ser identificada uma variedade de elementos no MADE, tanto no roteiro quanto no vídeo, que se aproximam dessa abordagem, conforme ilustrado na Figura 2. Ao se comparar as etapas do desenvolvimento do MADE com o modelo de ABProb da Universidade de Maastricht, é constatado que há um envolvimento da equipe ao identificar o problema, separar trechos da série “Black Mirror” que abordam o problema, formular uma pergunta norteadora, definir as tarefas e objetivos de aprendizagem, bem como discutir a problemática de forma colaborativa a partir dos conhecimentos da área de formação de cada membro (PINHO *et al.*, 2015).



Figura 2 – Síntese dos elementos da ABProb identificados no MADE Aplicativos de Relacionamentos.



Fonte: Autores (2023).

No início do MADE, observa-se a iniciativa de promover a reflexão e incentivar os alunos a buscar soluções potenciais, por meio do questionamento provocativo: "Será que um relacionamento construído com base no algoritmo de um aplicativo de relacionamento pode ser sustentável?". De acordo com Filatro e Cavalcanti (2018), a ABProb adota estratégias que estimulam a reflexão dos alunos e a interação com os colegas, visando encontrar soluções para os problemas propostos. Isso é corroborado por Ribeiro (2008) quando declara que esse método emerge como uma abordagem pedagógica que busca a construção ativa do conhecimento, através da utilização de problemas como ponto de partida para a discussão de conceitos e conteúdos, com o direcionamento do professor no acompanhamento do processo de produção e pesquisa realizados pelos estudantes em pequenos grupos. Portanto, ao estimular os alunos a relacionar a busca por vínculos românticos com a delimitação de opções ao longo da história evolutiva das espécies promovendo, com isso, uma abordagem interdisciplinar, o MADE traz contribuições importantes a esse tipo de Metodologia Ativa proporcionando uma aprendizagem ativa e colaborativa na resolução (ou reflexão) do problema em questão.

Apesar do empenho da equipe produtora em incentivar uma discussão sobre a problemática dos relacionamentos por meio de aplicativos, o recurso audiovisual apresenta algumas limitações que não estão alinhadas com a proposta de uma aprendizagem ativa. Isso se deve ao fato de que, embora seja elaborada uma pergunta inicial que estimula a reflexão, não é explícita a disponibilização de espaço para interações ou discussões com o espectador ao longo do vídeo. Isso deve ser evitado, visto que professores experientes afirmam que o uso da ABP pode, de fato, eliminar alguns problemas de comportamento em sala de aula, uma vez que muitos deles surgem quando os alunos estão entediados, distraídos e desinteressados conforme sustenta Lambros (2004). Isso sugere que o audiovisual ao adotar essas mudanças que envolvem

a participação dos estudantes em atividades desafiadoras e relevantes através da ABP pode promover maior interesse, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais produtivo.

Conforme mencionado, a análise do MADE revela a presença de certos elementos do ensino tradicional, como a mera exposição de informações sem a devida participação ativa do aprendiz. No entanto, para ser utilizado em sala de aula nos moldes da Aprendizagem Baseada em Problemas, é necessário que o professor crie situações em que os alunos discutam a problemática, elaborem perguntas, registrem suas ideias, analisem possíveis soluções, formulem os objetivos de aprendizagem e estudem os conceitos. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) alerta que os estudantes através do estímulo à curiosidade intelectual e ao uso da abordagem científica, incentiva-os a investigar, formular hipóteses, resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos de diferentes áreas, promovendo a criatividade e reflexão crítica (BRASIL, 2018). Dessa forma, o professor terá o papel de ajudar os alunos a encontrar conceitos e pessoas que possam responder a seus questionamentos, estimular o aprofundamento das discussões e o compartilhamento dos resultados obtidos, bem como, ao final, apresentar um relatório ou refletir sobre o que aprenderam.

A análise sob a perspectiva da interdisciplinaridade e da ABProb revelou como a equipe de estudantes utilizou de forma significativa os elementos dessas duas teorias para desenvolver o Material Autoral Digital Educacional. Ao abordarem a problemática dos relacionamentos em aplicativos por meio da interdisciplinaridade, os estudantes de nível superior criaram um material com grande potencial para ser explorado em sala de aula, adotando métodos de aprendizagem ativa. Através desse recorte da realidade, puderam oferecer um recurso educacional valioso.

7 Considerações finais

O presente estudo se propôs a explorar os temas interdisciplinaridade e metodologias ativas, sendo esse último com foco específico na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), e no contexto do desenvolvimento de MADE's. Com base nesse objetivo, constatou-se que houve um alcance satisfatório, pois evidenciou-se que a utilização do recurso pode resultar em uma experiência de aprendizagem ativa e colaborativa para os alunos, uma vez que eles são incentivados a estabelecer conexões entre a busca por relacionamentos românticos e a história evolutiva das espécies.

Notou-se que a ferramenta elaborada, a partir da integração dos conhecimentos de diversas áreas como Biologia, Química, Matemática e Filosofia permite estimular a reflexão sobre a temática e entender os conceitos abordados por diversos pontos de vista, evidenciando a eficácia do MADE como uma metodologia que pode promover uma aprendizagem contextualizada. Observou-se ainda que o MADE proporciona uma aprendizagem ativa e colaborativa ao estimular os alunos a relacionar a busca por vínculos românticos com a história evolutiva das espécies. No entanto, há oportunidades de aprofundamento identificadas como a exploração mais detalhada dos aspectos da "biologia e química cerebrais" relacionados à atração afetiva e oferecer exemplos práticos de algoritmos utilizados em aplicativos de relacionamento.

As análises realizadas forneceram considerações relevantes a partir das intersecções entre a interdisciplinaridade e as metodologias ativas no contexto do desenvolvimento dos MADEs. E, ao despertar a importância dessas ferramentas didáticas na construção de modelos de aulas interdisciplinares, bem como nas metodologias ativas, como a ABProb, essas perspectivas podem influenciar tanto os profissionais da educação que não são pesquisadores,

quanto aqueles que são. Dessa forma, a compreensão desse diálogo pode impactar positivamente na construção de uma aprendizagem de conceitos científicos não fragmentados e ampliação do escopo de pesquisas na área educacional.

Embora o presente trabalho analítico tenha proporcionado discussões sobre a temática, é importante destacar que sua investigação se limitou à avaliação de um único material educacional, que foi desenvolvido por um grupo específico de estudantes universitários. Diante dessa situação, é importante frisar que é necessário ter cautela ao fazer comparações destes resultados com outros contextos e, com materiais similares sobretudo, a partir de suas peculiaridades. Portanto, propõe-se a condução de estudos adicionais que envolvam uma amostra mais diversificada de MADE's e, consequentemente, maior número de participantes desenvolvedores com perspectivas diferentes sobre interdisciplinaridade e ABProb.

Referências

ANDRADE, R. *et al.* Tecnodocência - 2022 - Equipe 5 - Aplicativos de Relacionamentos.

Youtube, 18 maio 2022. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=T5IDNUTvDcY>. Acesso em: 11 jun. 2023.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

BROOKER, C. **HANG the DJ** (Temporada 4, ep. 4). **Black Mirror** (série). Tim Van Patten, Netflix, 2017.

COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, 2015.

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 2005.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: UNESP, 2003.

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

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JAPIASSU, H. O espírito interdisciplinar. **Cadernos EBAPE.BR**, v. IV, n. 3. p. 1-9, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-39512006000300006>. Acesso em: 16 jun. 2023.

LAMBROS, M. A. **Problem-Based Learning in middle and high school classrooms: a teacher's guide to implementation**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2004.

LEONTIEV, A. *et. al.* **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. 4. ed. São Paulo: Centauro, 2007.

LIMA, L. de; LOUREIRO, R. C. Integração entre Docência e Tecnologia Digital: o desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais em contexto interdisciplinar. **Revista Tecnologias na Educação**, Fortaleza, v. 17, n. 8, p. 1-11, 2016. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art11-ano8-vol17-dez2016.pdf>. Acesso em: 26 maio 2023.

LIMA, L. de; LOUREIRO, R. C.; AGUIAR, B. C. de. Uso e Desenvolvimento de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Formação de Licenciandos. **Revista Internacional Educon**, v. 1, n. 1, e20011012, set./dez. 2020.

LIMA, L. de; ROCHA, M. A. Ca da; LOUREIRO, Ra C. Tecnologias digitais e interdisciplinaridade no ensino de fisiologia humana. **Revista Contexto & Educação**, v. 38, n. 120, p. e10743, 2023. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/10743>. Acesso em: 29 maio 2023.

LOPES, R. M.; ALVES, N. G.; PIERINI, M. F.; SILVA FILHO, V. Características gerais da Aprendizagem Baseada em Problemas *In*: LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. **Aprendizagem Baseada em Problemas: Fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 198 p.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 23. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. Caxias do Sul: Educs, 2008.

PINHO, L. A. *et al.* Mapping Knowledge Produced on Problem Based Learning between 1945 and 2014: a bibliometric analysis. **Creative Education**, v. 6, p. 576-584, 2015.

RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendizado Baseado em Problemas**. São Carlos: UFSCAR – Fundação de Apoio Institucional, 2008.

RODRIGUES, A. G. **Aprendizagem baseada em problemas e as tecnologias digitais na educação básica**: um olhar a partir da escrita coletiva e dos mapas mentais digitais. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/236539>. Acesso em: 30 maio 2023.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUZA, M. A. *et al.* Interdisciplinaridade e práticas pedagógicas: O que dizem os professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 35, n. 1, p. 4–25, 2022. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/22479>. Acesso em: 29 maio 2023.

VENTURA, P. P. B. O uso de softwares na aprendizagem baseada em problemas. **# Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4527/2981>. Acesso em: 30 maio 2023.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Recebido em julho de 2023.
Aprovado em outubro de 2023.