

ANÁLISE DE MATERIAIS AUTORAIS DIGITAIS EDUCACIONAIS À LUZ DA TECNODOCÊNCIA: ASPECTOS, PERSPECTIVAS E POTENCIALIDADES PARA ENSINAR E APRENDER BIOLOGIA

*ANALYSIS OF AUTHORAL DIGITAL EDUCATIONAL MATERIALS IN THE LIGHT OF
TECHNOTEACHING: ASPECTS, PERSPECTIVES AND POTENTIALITIES FOR
TEACHING AND LEARNING BIOLOGY*

Jéssyka Melgaço Rodrigues

ORCID 0000-0002-2896-9353

Universidade Federal do Ceará, UFC

Fortaleza, Brasil

jessykamelgaco@gmail.com

Robério Rodrigues Feitosa

ORCID 0000-0002-6603-0566

Universidade Federal do Ceará, UFC

Fortaleza, Brasil

roberio.feit@gmail.com

Luciana de Lima

ORCID 0000-0002-5838-8736

Universidade Federal do Ceará, UFC

Fortaleza, Brasil

luciana@virtual.ufc.br

Resumo. Com a crescente expansão dos recursos tecnológicos, necessita-se pensar em estratégias que contemplem essas ferramentas nos processos formativos, sobretudo considerando as possibilidades para o ensino de Biologia. Nessa perspectiva, os Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs) se apresentam como alternativas para promover, entre outros aspectos, o engajamento, a proatividade e a autonomia dos/as alunos/as. Assim sendo, este trabalho tem o objetivo de analisar como os/as licenciandos/as em Biologia, pertencentes à Instituição Pública de Ensino Superior, utilizam os conceitos da Tecnodocência para desenvolverem seus MADEs, com vistas à melhoria da qualidade de aprendizagem. O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, a partir de uma análise cautelosa de dois materiais desenvolvidos no contexto da Licenciatura: uma página na rede social *Instagram* e um *podcast*. A análise possibilitou reconhecer nos MADEs determinadas perspectivas de utilização no contexto educacional, mas também identificou algumas fragilidades. Percebe-se uma articulação entre a interdisciplinaridade e os preceitos tecnodocentes, estabelecendo um paralelo dos elementos da formação e atuação docente aos aparatos tecnológicos. Considera-se que os MADEs denotam fecundas potencialidades para abordagem dos conteúdos, especialmente quando contempladas as possibilidades para ensinar e estudar Biologia, ao passo em que conjuntamente esta pesquisa pode servir de base para estudos futuros.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais; Metodologias de ensino; Ensino e aprendizagem; Docência.

Abstract. With the increasing expansion of technological resources, it is necessary to think about strategies that include these tools in the formative processes, especially considering the possibilities for teaching Biology. In this perspective, Educational Digital Author Materials (MADEs) are presented as alternatives to promote, among other aspects, the engagement, proactivity and autonomy of students. Therefore, this paper aims to analyze how undergraduates in Biology, belonging to the Public Institution of Higher Education, use the concepts of Techno-teaching to develop their MADEs, with a view to improving the quality of learning. The present study is characterized as an exploratory qualitative research based on a careful analysis of two materials developed in the context of the Degree: a page on the social network *Instagram* and a *podcast*. The analysis made it possible to recognize in the MADEs some perspectives of use in the educational context, but also identified some weaknesses. An articulation between interdisciplinarity and techno-teaching precepts is perceived, establishing a parallel between the elements of teaching training and performance and technological devices. It is considered that the MADEs denote fruitful potential for approaching the contents, especially when



considering the possibilities for teaching and studying Biology, while this research together can serve as a basis for future studies.

Keywords: Educational technologies; Teaching methodologies; Teaching and learning; Teaching.

1. INTRODUÇÃO

A educação atual requer do/a docente uma nova apropriação de saberes e formação para utilização de diversas estratégias e metodologias que possibilitem reflexões e despertem a criticidade dos/as alunos/as. No âmbito da sala de aula, é interessante pensar em propostas que promovam a proatividade e a autonomia dos/as discentes, pois ainda é comum encontrar nos processos de ensino e de aprendizagem aspectos que permitem classificar essas práticas como um modelo expositivo de informações. Todavia, faz-se necessário destacar que tais estratégias didático-metodológicas não configuram mais significado para os/as estudantes, pois não despertam o interesse, nem tampouco mantêm esses/as sujeitos/as concentrados/as (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; KENSKI, 2012; LIMA; LOUREIRO, 2022).

A assimilação de determinados conceitos, por exemplo, pode se tornar uma problemática para estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior, a título de ilustração podem ser citados os conteúdos relativos à disciplina de Biologia. Uma realidade motivada pelo fato de o/a aluno/a transitar num campo do saber em que há, normalmente, uma nomenclatura bastante específica e expressivamente numerosa. Nessa direção, cita-se o estudo de Jotta (2005), em que se analisou a linguagem verbal dos textos didáticos sobre desenvolvimento embriológico. Essa mesma autora chama a atenção para o excesso de vocábulos relacionados à temática embriologia nos materiais, dada a ocorrência de 39 termos técnico-científicos em uma única página, sendo que em apenas um parágrafo havia 7 termos.

Soma-se a isso, o alto nível de abstração e a descontextualização dos assuntos, que são costumeiramente abordados por meio de metodologias inadequadas (MOURA; DEUS; GONÇALVES; PERON, 2013), aspectos que prejudicam significativamente a internalização das ideias para a sistematização do conhecimento biológico. Para Petrovich *et al.* (2014), parte da reflexão que se tem, indica que o ensino de Biologia não pode estar mais balizado à transmissão de informações e ao uso de outras abordagens que induzem a passividade dos/as discentes, fazendo-se necessária a promoção de processos formativos contextualizados, interdisciplinares, lúdicos, dinâmicos e prazerosos, capazes de atender, inclusive, a demanda de viabilizar e elevar a compreensão desses/as alunos/as sobre matérias com alto nível de abstração, a exemplo dos conteúdos (ou disciplinas, na Graduação) de Citologia e Genética, identificadas pelos mesmos autores em sua pesquisa, como as mais difíceis de se ensinar na área.

Nessa mesma linha de reflexão, Krasilchik (2016) se apresenta como defensora da ideia de que a Biologia pode ser considerada, pelo/a estudante, uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da sua atenção ou um dos componentes curriculares mais insignificantes e pouco atraentes. A autora reforça que alguns fatores são determinantes nisso, a citar: o papel do/a professor/a, os procedimentos e os recursos metodológicos que decide implementar na sala de aula. A forma como o/a docente aborda esses conteúdos é decisiva para que a Biologia seja compreendida com bons olhos ou passe despercebida ou, ainda, seja considerada como desinteressante pelos/as discentes (KRASILCHIK, 2016). Em razão disso, na conjuntura em que a educação se encontra, visualizam-se alguns esforços em prol da utilização de estratégias e instrumentos didático-pedagógicos que possibilitem novas formas de ensinar e de aprender os conteúdos biológicos, seja na escola ou na Universidade.

Com o avanço e expansão dos recursos tecnológicos, faz-se pertinente a tentativa de incluí-los na educação, sobretudo no ensino de Biologia e buscar acompanhar esses movimentos nos percursos de ensinar e de aprender. Nessa mesma direção, Camargo e Daros (2018) mencionam

que a sala de aula atual precisa assumir a responsabilidade de incluir em sua rotina propostas que integrem as tecnologias educacionais. Castro *et al.* (2015) complementam essa ideia ao sustentarem que a tecnologia, quando articulada pedagogicamente ao ensino, torna-se interativa e dinâmica, uma vez que os/as professores/as e os/as alunos/as fazem parte de um novo contexto educacional que inclui essa ferramenta cotidianamente em suas atividades e, juntos/as, assumem a responsabilidade dos processos de ensino e de aprendizagem.

A utilização de tecnologias educacionais nos processos formativos possibilita muitas contribuições, a citar: engajamento dos/as estudantes, proatividade, autonomia, interesse na busca por possíveis respostas, interação, motivação, entre outras. Por isso, um investimento possível de ser feito, advém das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e diz respeito à produção e utilização de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs).

Um MADE pode ser compreendido como qualquer material educacional produzido por um/a aprendiz, a partir de um equipamento digital conectado ou não à internet. Nesse empreendimento, prevê-se que o/a próprio/a aprendiz se responsabilize pelo processo que envolve sua criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação, de modo individual ou em grupo (LIMA; LOUREIRO, 2016). Para Lima, Loureiro e Aguiar (2020), podem se constituir como exemplos de MADEs: *podcasts*, *slides* interativos, livros-jogo, vídeos e a rede social *Instagram*. Sua inserção em contextos educacionais para e pelos/as estudantes pode suscitar curiosidade, trabalho colaborativo, protagonismo, proatividade, responsabilidade, interdisciplinaridade, planejamento e outros elementos-chave que enriquecem os roteiros educativos.

O conceito de Tecnodocência, por sua vez, propõe a integração entre TDICs e Docência, buscando amparo epistemológico nos modelos interdisciplinares e transdisciplinares, por meio da utilização de saberes prévios do/a aprendiz para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre atividades de ensino, aprendizagens e avaliação (LIMA; LOUREIRO, 2019). Acredita-se no seu potencial para ressignificar a *práxis* pedagógica, estimular os/as professores/as e alunos/as a pensarem e viverem a docência/discência com criticidade, a desenvolverem autonomia e, notadamente, a integrarem o fazer docente/discente a elementos tecnológicos, possibilitando a efetiva construção/sistematização do conhecimento, numa relação colaborativa e solidária.

Diante do apresentado, estabeleceu-se a seguinte questão orientadora para o estudo “De que maneira os licenciandos em Biologia, pertencentes à Instituição Pública de Ensino Superior (IPES), utilizam os conceitos de Tecnodocência, ao desenvolverem seus Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs), com vistas à melhoria da qualidade de aprendizagem? Logo, o objetivo geral da pesquisa é analisar como os/as licenciandos/as em Biologia, pertencentes à Instituição Pública de Ensino Superior, utilizam os conceitos de Tecnodocência para desenvolverem seus Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs), com vistas à melhoria da qualidade de aprendizagem.

Assim, é possível que durante o desenvolvimento de seus MADEs, os/as licenciandos/as em Biologia observem preceitos teóricos do pensamento tecnodocente. Para além disso, é plausível que se sintam estimulados/as a incluir elementos-chave desta teoria no seu trabalho de criação, para que apreciadores/as do recurso, como outros/as estudantes de Biologia de diversos níveis, tenham a possibilidade de vivenciar experiências formativas diferentes daquelas que são propostas no bojo da educação tradicionalista, outrossim, para viabilizar contextos de aprendizagens mais concretos, tecnológicos, desafiadores, íntegros, colaborativos, dinâmicos, interdisciplinares, contextualizados, solidários e críticos.

Considerando esses direcionamentos para elaboração deste trabalho, delimita-se como tipo de pesquisa para essa investigação uma abordagem qualitativa caracterizada, neste arquivo, pelas particularidades e especificidades que apresenta, uma vez que pressupõe uma análise cautelosa de MADEs desenvolvidos por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas,

considerando os aspectos teóricos levantados por Lima e Loureiro (2022) acerca destes materiais, de como construí-los e da articulação deles com os elementos que embasam, norteiam e sustentam a Tecnodocência (LIMA; LOUREIRO, 2016). No que compete à estrutura, o artigo está organizado em cinco seções. Nesta primeira, foi identificado o objeto, a problemática e a finalidade do estudo. A segunda apresenta os preceitos teóricos da Tecnodocência, além de indicar sua criação, conceito e caracterização. Já na terceira seção, os/as autores/as expõem a metodologia empregada, com destaque especial para o tipo de pesquisa e coleta de dados. A quarta seção identifica e discute os resultados obtidos a partir da realização do estudo e do referencial adotado para argumentá-lo. Por fim, são expostas as considerações finais, com a pretensão de exibir uma síntese da pesquisa, bem como apresentar suas limitações e delinear trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção está organizada em duas partes. A primeira discorrerá sobre a origem, definição, caracterização e escopo da Tecnodocência - teoria que serve de guia a esta pesquisa. Já na segunda parte, intitulada “A Tecnodocência e os MADEs: concepções teórico-práticas”, apresentam-se discussões e apontamentos teóricos para responder a indagação seguinte: segundo as pesquisas, de que forma a Tecnodocência e seus preceitos são utilizados quando estudantes desenvolvem seus MADEs?

Tecnodocência: origem, definição, caracterização e escopo

A ideia da Tecnodocência, desenvolvida desde 2013 e formalizada em 2015 como base de compreensão da profissão docente, tem sua gênese no Brasil e resultou de um esforço conjunto de uma professora e de um professor que, em particular, se sentiu automotivado/a a pensar à docência de maneira crítica, política e transformadora, fundamentando-se, outrossim, nas demandas tecnológicas do tempo presente e nas suas influências para processos educativos. Luciana de Lima e Robson Carlos Loureiro responsabilizam-se pela autoria da Teoria supracitada, ambos cursaram o Doutorado em Educação, na Universidade Federal do Ceará (UFC) e, atualmente, lecionam no Instituto Universidade Virtual (IUVI), unidade acadêmica da Instituição Pública de Ensino Superior que vos formou doutor/a.

Ainda que, no primeiro momento, a Tecnodocência tenha tomado os moldes de uma disciplina acadêmica, com oferta semestral para licenciandos/as da Universidade supracitada, inclusive, dando-se até os dias atuais em laboratório climatizado e equipado tecnologicamente, com aulas presenciais e virtuais onde há a troca de ideias, informações, produções e comunicações, na contemporaneidade, seu conceito expandiu-se para muito além da matriz curricular, servindo como plano de fundo e diretriz para o desenvolvimento de pesquisas que envolvam TDICs, docência, formação docente e ações de extensão sob esse mesmo viés, independente da área e do nível de ensino envolvidos.

Logo, Tecnodocência é, para seu/sua fundador/a, a integração entre TDICs e Docência, buscando apoio epistemológico nos modelos, propostas e estratégias interdisciplinares e transdisciplinares, por intermédio do estímulo e da utilização dos conhecimentos prévios dos/as docentes e discentes para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação. Cabe observar, ainda, que a perspectiva desse conceito passa, especialmente, pelo significado de “integração”, pois esta palavra deriva do termo em latim *integrare*, que se refere a tornar inteiro, ou seja, diz respeito a algo que já está completo e, por conseguinte, integrado (LIMA; LOUREIRO, 2019).

Neste caminho, compreende-se que, ao se buscar estabelecer a integração entre TDICs e Docência nas práticas de formação e atuação docente, evidencia-se “a construção de um conceito em que a docência como ato e como teoria está integrada, assimilada e unificada com

os artefatos e processos tecnológicos” (LIMA; LOUREIRO, 2019, p. 151). Isso significa que, no pensamento tecnodocente, há a recíproca de que “o conhecimento se reconstrói de forma integrada, implicando a tecnologia à docência e, por sua vez, a docência à tecnologia” (LIMA; LOUREIRO, 2019, p. 152).

Ainda nessa direção, Lima e Loureiro (2019) estabelecem dez princípios norteadores para apoiar o trabalho tecnodocente. O primeiro deles refere-se à ideia do/a professor/a como aprendiz, isto é, sujeito/a capaz de aprender a estabelecer e modificar relações de cooperação com seus/suas estudantes. O segundo exalta a parceria solidária possível de ser criada entre discentes e docentes, de modo especial, nos momentos dedicados ao ensino, aprendizagem e avaliação. O terceiro princípio, por sua vez, diz respeito ao fato de que o conhecimento deve ser construído e não simplesmente reproduzido de forma mecânica e passiva pelos/as estudantes. O quarto princípio consolida-se no reconhecimento, valorização e uso dos conhecimentos prévios, que podem ser mobilizados pelo/a aprendiz na construção dos novos saberes. Considera-se, como quinto princípio, a ideia de que a base de integração dos conhecimentos deve pautar-se em modelos epistemológicos inter e transdisciplinares.

Constituindo-se como o sexto princípio da Tecnodocência, tem-se o pensamento de que as ações didáticas do/a professor/a necessitam de apoio e aprofundamento teórico para sustentar o fazer docente como um trabalho sistematizado e passível de ser estudado. O sétimo, indica que, recursos e procedimentos metodológicos utilizados na Tecnodocência devem ser flexíveis, ou seja, abertos e adaptáveis. O oitavo defende a condição de que o/a aprendiz (professor/a ou aluno/a) atue como desenvolvedor/a de processos, produtos e conhecimentos. O nono pauta-se na compreensão de que as TDICs se transformam com a integração da docência. Por fim, chega-se ao décimo princípio, cujo foco é a crença de que a docência se transforma com a integração das TDICs, na medida que proporcionam ações pedagógicas inovadoras com potencial para ampliar o escopo didático-metodológico do/a professor/a, diante de uma ruptura das aulas exclusivamente expositivas, memorísticas e passivas.

Sua finalidade é, pois, promover uma compreensão sistematizada da docência, sobretudo em uma sociedade tecnológica, e, com isso, integrar os conteúdos teóricos às atividades práticas do fazer docente. Isso dando-se, principalmente, por meio do desenvolvimento de planejamentos de aula e de MADEs, articulados às TDICs, em interface interdisciplinar e construcionista, considerando-se os conhecimentos prévios dos/as estudantes, com o objetivo de articular a aplicação das aprendizagens em sala de aula de escola pública com alunos/as da Educação Básica. Ressalta-se, por último, que a Tecnodocência está em contínua expansão, visto que tem estabelecido múltiplas parcerias em prol da formação de docentes que desejam incluir às TDICs em sua prática profissional, a citar: cursos de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, órgãos de suporte acadêmico à pesquisa e à tecnologia, projetos e programas institucionais, grupo de pesquisa, escolas da rede de ensino público, bem como a partir da oferta regular, em formato de disciplinas, em cursos de graduação de IPES.

A Tecnodocência e os MADEs: concepções teórico-práticas

O repertório bibliográfico desta subseção considera discussões e apontamentos que orbitam nas pesquisas em que a Tecnodocência e seus preceitos são utilizados quando estudantes desenvolvem seus MADEs. Isso porque a prática de elaboração de materiais autorais, sob o viés construcionista e interdisciplinar, constitui elemento fundante do fazer tecnodocente. Levanta-se, ao final, a ideia de que a promoção do trabalho tecnodocente pode produzir bons resultados ao ensino de Biologia, em especial, por seus MADEs funcionarem como importantes ferramentas a serem levadas pelos/as docentes/as para fortalecer a aprendizagem dos/as discentes ou como produtos a serem criados no próprio contexto de aprendizagem dos termos, nomenclaturas e conteúdos biológicos.

Como já mencionado anteriormente, MADE é qualquer material educacional produzido com uso de um equipamento digital que pode ou não estar conectado à internet. É característica do processo de desenvolvimento desses produtos, que o/a aprendiz, individualmente ou em grupo, assuma a

responsabilidade de criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação (LIMA; LOUREIRO, 2016). Seu papel educativo é, nomeadamente, viabilizar, em contextos educacionais, a inserção das TDICs na realidade docente, com vistas à participação do/a aluno/a como agente do saber, abrindo espaço para a implementação de metodologias preocupadas com a construção colaborativa do conhecimento, processo que, necessariamente, deve acolher docentes e seus pares e também professores/as e seus/suas estudantes.

Ao se tratar do desenvolvimento de materiais didáticos de autoria própria, percebe-se que as contribuições aos processos de ensino e de aprendizagem se tornam evidentes e possibilitam que os/as sujeitos/as envolvidos/as participem ativamente da sistematização do conhecimento mediante as ações pedagógicas que promovam a articulação entre a Docência e as TDICs (LIMA; LOUREIRO, 2019). Além disso, pode-se destacar que a elaboração de propostas que estimulem um trabalho integrado promove o fortalecimento das ações, possibilitando, inclusive, que professores/as e alunos/as consigam desenvolver estratégias próprias com foco no ensinar e no aprender, pensadas para o incentivo à autonomia, ao protagonismo, ao engajamento e às interrelações formativas.

Os MADEs têm sido alvo de pesquisas recentes que debruçam-se sobre essas estratégias, buscando evidenciar aspectos que contribuam com os processos formativos, além de tentar fortalecer os procedimentos didático-metodológicos para o desenvolvimento e utilização delas. É fácil encontrar na literatura trabalhos que dialoguem acerca de como, quando e por quem esses MADEs foram criados com vistas à compreensão dos/as estudantes sobre o que é docência, principalmente, mas também com foco em sua integração às TDICs. Sustentam as bases teóricas dessas publicações alguns aspectos tecnológicos digitais e da docência, da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade que se somam aos das metodologias ativas, mesmo que em diferentes perspectivas, e que buscam, sobretudo, atingir uma aprendizagem significativa. Destaca-se que pensar em aprendizagem significativa a partir da criação de MADEs é pensar também na Tecnodocência, uma vez que ela considera os conhecimentos prévios dos/as aprendizes para sustentar as propostas de formação que se alinham aos princípios ausbelianos de aprendizagem.

A pesquisa de Lima e Loureiro (2019), por exemplo, analisa como licenciandos/as compreendem a docência diante do desenvolvimento de MADEs, por meio de um estudo de caráter qualitativo baseado em estudo de caso. A análise dos materiais produzidos apresenta viés na interdisciplinaridade, trazendo elementos e referenciais que embasam os resultados com destaque especial para a percepção de como os/as estudantes entendem a docência e da forma como a contemplam em seus materiais autorais por meios das atividades interdisciplinares que desenvolveram (LIMA; LOUREIRO, 2019).

Outra investigação descritiva com abordagem qualitativa, a de Lima, Rocha, Silva e Loureiro (2022), expõe e discute características técnicas e metodológicas de três vídeos didáticos, MADEs produzidos pelos/as licenciandos/as que cursaram a disciplina Tecnodocência em uma IPES, no período de 2018 e 2019. A análise efetuada sobre os materiais elaborados grupalmente, demonstrou que, em primeira instância, eles assumiram o formato de vídeos de mediação, contemplando a necessária interação entre professor/a e estudante na sala de aula. As obras analisadas demonstraram maior preocupação para seus atributos metodológicos, buscando trabalhar os conteúdos propostos de maneira interdisciplinar. Embora os materiais autorais em tela tenham se voltado, predominantemente, para o contexto das aulas expositivas, é possível inferir da pesquisa realizada pelos/as autores/as, que as propostas de audiovisual, claramente, apropriaram-se de uma abordagem interdisciplinar. Isso se deve à articulação de diferentes saberes e experiências, tendo em vista a promoção de uma nova perspectiva de aprendizagem que combina pesquisa, leitura, escrita, interpretação e diferentes conteúdos escolares, condição que pode efetivamente provocar um desvio em relação ao modelo tradicionalista de ensino.

Ao olhar para os casos expressos nos trabalhos considerados para este embasamento teórico, os MADEs se apresentam como estratégias sensíveis para a ressignificação do fazer docente/discente, visto que incorporaram a suas constituições, alguns aspectos que poderão despertar, nos/as sujeitos/as, o desejo de pesquisar e raciocinar criticamente sobre questões postas em discussão, concebendo o/a professor/a como aprendiz e o/a aluno/a como detentor/a de conhecimentos prévios úteis à aquisição dos novos, além de suscitar a produção de saberes interdisciplinares que favorecem o rompimento daquela rotina escolar balizada em práticas tradicionais de ensino com currículos fechados, descontextualizados e que não atendem às reais necessidades dos/as educandos/as.

Em função disso, é plausível considerar que, embora não haja na literatura disponível, até o presente momento, especificamente, estudos contendo análises mais aprofundadas de MADEs sob o ponto de

vista da Tecnodocência, é valioso considerar que ela, em maior ou menor grau, acaba sendo contemplada em outras propostas de pesquisas e de atividades. Para isso, basta ver que a estruturação de qualquer MADE, (in)voluntariamente, recorrerá aos elementos teórico-práticos do arcabouço tecnodocente que, por seu turno, tem o seu enfoque na integração do fazer docente às TDICs para vislumbrar e enaltecer essa articulação às várias estratégias de ensinar/estudar temas e conteúdos diversos em qualquer nível e ambiente de aprendizagem.

Na conjuntura das aulas de Biologia, prevê-se, assim, que sua utilização instituiria ação inovadora, viável e instigadora. A disciplina de Biologia, no âmbito escolar e acadêmico, tem necessitado de recursos e metodologias que, entre outros desígnios, primam pela promoção da Aprendizagem colaborativa sobre temáticas contextualizadas, fazendo com que os/as estudantes aprendam mutuamente diante da análise de problemas vinculados ao seu contexto de vida, além de fornecer subsídios para a construção de saberes biológicos mais consistentes, íntegros e coesos. Ainda no que se refere ao ensino de Biologia, Feitosa (2022) sugere, em seu estudo, que a abordagem dos assuntos seja mediada por diferentes recursos, incluindo propostas que integrem as tecnologias às ações pedagógicas dos/as professores/as. Com base em outros trabalhos, o autor sustenta que o pluralismo de ideias e de estratégias didáticas no ensino da disciplina aqui apresentada deve acontecer rotineiramente nas atividades planejadas e implementadas em sala de aula ou fora dela. Quando essa versatilidade de abordagens acontece, sem dúvidas, as múltiplas e variadas aprendizagens existentes no âmbito escolar são contempladas, de modo que professores/as e alunos/as aprendem juntos/as em diferentes tempos e espaços formativos (FEITOSA, 2022).

É nesse momento que os MADEs se apresentam como fortes contribuintes dessa iniciativa pensada para o ensinar e o aprender em Biologia, pois incluem a integração do fazer docente às TDICs e consideram diferentes abordagens sobre um mesmo assunto, com vistas à interdisciplinaridade, ao construcionismo e às maneiras plurais de se trabalhar determinados assuntos. Ademais, é interessante considerar o potencial inovador e contribuinte da elaboração/criação desses materiais e de seu uso na formação de licenciandos/as em Biologia, uma vez que foram desenvolvidos e validados no âmbito da graduação, promovendo ações formativas pautadas nos aspectos tecnodocentes. Ora, se o/a professor/a experimenta atividades vinculadas à Tecnodocência em seus roteiros formativos, logo, estará mais motivado/a e seguro/a para adicioná-la a sua *práxis* educativa, tendo em vista, sobretudo, os ganhos oriundos da proposição desse trabalho. Por fim, considera-se que este estudo possa evidenciar os nexos que permeiam as noções da Tecnodocência no campo de pesquisa em tela, ao mesmo tempo em que espera-se motivar professores/as à experimentação de fazeres tecnodocentes nas mais diversas instituições de ensino.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo apresenta-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa por incluir elementos que possibilitam identificar aspectos subjetivos. Em função do trabalho de análise realizado nos materiais autorais, entende-se que esta pesquisa assume um viés de não focar em dados numéricos, mas evidenciar elementos que perpassam os diferentes aspectos relacionados aos MADEs por meio da apresentação, descrição e comparação detalhada destas produções. Além disso, é preciso destacar a necessidade de explorar esses recursos para uma análise criteriosa e sistematizada acerca do conteúdo, como também avaliar o modo como ele se apresenta a partir da abordagem escolhida pelos/as autores/as.

Entende-se que a abordagem qualitativa do tipo exploratória se constitui como método potencialmente favorável para atender aos objetivos estabelecidos para este estudo. À vista disso, a investigação não assume a finalidade de enumerar ou medir eventos, bem como não emprega instrumental estatístico para análise dos dados, condição que a distancia significativamente da perspectiva adotada pelos métodos quantitativos. Seu foco de interesse é outro: a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo dos/as pesquisadores/as com a situação-objeto de estudo, uma vez que procuram, em primeiro plano, entender determinados fenômenos segundo as perspectivas da situação estudada, para ser capaz de lançar suas próprias interpretações (NEVES, 1996).

A unidade de análise é composta por dois MADEs que trazem, em suas versões finais, elementos-chave relacionados à disciplina de Biologia. O primeiro trata-se de um perfil criado na rede social *Instagram*, intitulado “Aprendendo e Criando - Exposição Virtual”, que foi desenvolvido no segundo semestre de 2019, por cinco estudantes participantes de grupo interdisciplinar do componente curricular

Tecnodocência, ofertada por uma Instituição Pública de Ensino Superior do Ceará. O segundo consiste num recurso tecnológico de áudio, o *podcast* “Paixão Proibida”, que foi produzido por cinco estudantes que também pertenceram ao grupo supracitado, na mesma instituição, mas no primeiro semestre de 2021.

Cabe ressaltar, que o desenvolvimento de cada um dos dois recursos perpassou por três fases: preparação de roteiro, criação e apresentação dos MADEs, totalizando três semanas consecutivas de atividades. Logo, o trabalho envolvendo o primeiro MADE iniciou-se em 03 de outubro, terminando em 24 de outubro de 2019. O desenvolvimento do segundo MADE, por seu turno, teve início em 05 de julho e término em 26 de julho de 2021.

Já o processo de análise de dados utilizado neste trabalho ocorreu em duas fases, conforme descrito a seguir. A primeira etapa consistiu numa descrição dos MADEs em relação à sua estrutura e funcionamento. A segunda, uma interpretação direta do material desenvolvido a partir da comparação com o referencial teórico utilizado, a Tecnodocência. Foram estabelecidas *a priori*, portanto, duas categorias, assim designadas: 1. Estrutura, composição, organização e funcionamento dos MADEs; 2. Presença de elementos tecnodocentes nos MADEs para promoção da aprendizagem em Biologia: desafios, possibilidades e perspectivas. Para tal, recorreu-se às ideias de Franco (2012), que indicam e descrevem “categorização *a priori*” como sendo um trabalho que considera categorias anunciadas pelo próprio referencial teórico do estudo em questão. O processo de categorização, em geral, é visto como uma das etapas mais criativas na análise de conteúdo, especialmente, porque o pesquisador se depara com o desafio de produzir classes que reúnem grupos de elementos das unidades de registros (MORAES, 1999).

Nessa direção, a primeira categoria decorre da etapa de descrição detalhada dos materiais autorais produzidos pelos/as estudantes, em que foi utilizado um relatório apresentando os seguintes elementos: título, tipo, *link* de onde está hospedado, áreas envolvidas, conteúdos escolares contemplados nas propostas, subdivisões dos MADEs, descrição das características dos MADEs, imagens e áudios utilizados, sequência lógica, perguntas e outros elementos incluídos em sua versões finais.

A segunda categoria emerge da própria interpretação dos MADEs, etapa em que foi utilizado um relatório descritivo-analítico, apresentando os “elementos que compõem a Tecnodocência nos MADEs” e, também, a “(inter)relação entre os elementos presentes na Tecnodocência e os que estão contemplados nos MADEs com vista à melhoria da aprendizagem em Biologia”.

Explicitada as metodologias de coleta e de análise dos dados que foram empregadas no estudo em questão, expõe-se, na seção seguinte, os resultados obtidos. Então, apresenta-se uma descrição detalhada dos MADEs selecionados, enfocando seus elementos tecnodocentes, bem como apresentam-se revezes de aproximação e distanciamento dos materiais em relação aos fundamentos teórico-práticos que se ligam à teoria da Tecnodocência para promover importantes discussões sobre novas possibilidades de ensinar e aprender Biologia à luz dos pressupostos teóricos de Lima e Loureiro (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo encontram-se organizados, nesta seção, em duas subseções principais que emergiram das categorias temáticas estabelecidas *a priori* pelo/as pesquisador/as. Desse modo, a subseção intitulada “Estrutura, composição, organização e funcionamento dos MADEs” apresenta uma descrição detalhada das versões finais dos materiais autorais, particularmente, sob o ponto de vista estrutural, organizacional e funcional, assim como realiza uma breve análise comparativa dos principais dados encontrados nos dois recursos. A segunda subseção, por sua vez, busca oferecer discussões que entrelaçam “tecnodocência”, “elementos-chave dos MADEs” e “ensino e aprendizagem em Biologia” a fim de fundamentar os referenciais, apresentar as contribuições pedagógicas desses materiais e, ainda, indicar melhorias ao seu arcabouço e desempenho.

Estrutura, composição, organização e funcionamento dos MADEs

O primeiro MADE escolhido para análise, neste trabalho, trata-se de um perfil criado em uma modalidade de rede social bastante popular – o *Instagram*. A proposta foi elaborada em

outubro de 2019 para atender, especificamente, a um viés educativo a partir da solicitação de professor/a da Disciplina Tecnocência com vistas à criação de uma estratégia que contemplasse, dentre outros aspectos, a interdisciplinaridade e articulasse os saberes e especificidades da docência aos aparatos tecnológicos digitais. Dessa forma, seus/suas criadores/as, licenciandos/as pertencentes à Universidade Federal do Ceará (UFC) e regularmente matriculados/as no semestre equivalente, a denominaram de “Aprendendo e Criando - Exposição Virtual”, ou simplesmente “A & C: Exposição Virtual”, disponibilizando-a na internet a partir do seguinte endereço eletrônico (*link*): https://www.instagram.com/tecnodocencia123/?hl=pt-br&fbclid=IwAR2o6LJLNpXg7gD-ZpxlHnPkNUBTSNDWywd7bA26Tmy-fd_uvz_re12TWQQ. Além disso, também é possível buscá-la dentro da própria plataforma do *Instagram* pelo nome de usuário do perfil, utilizando-se da expressão “@tecnodocencia123” (FIGURA 1).

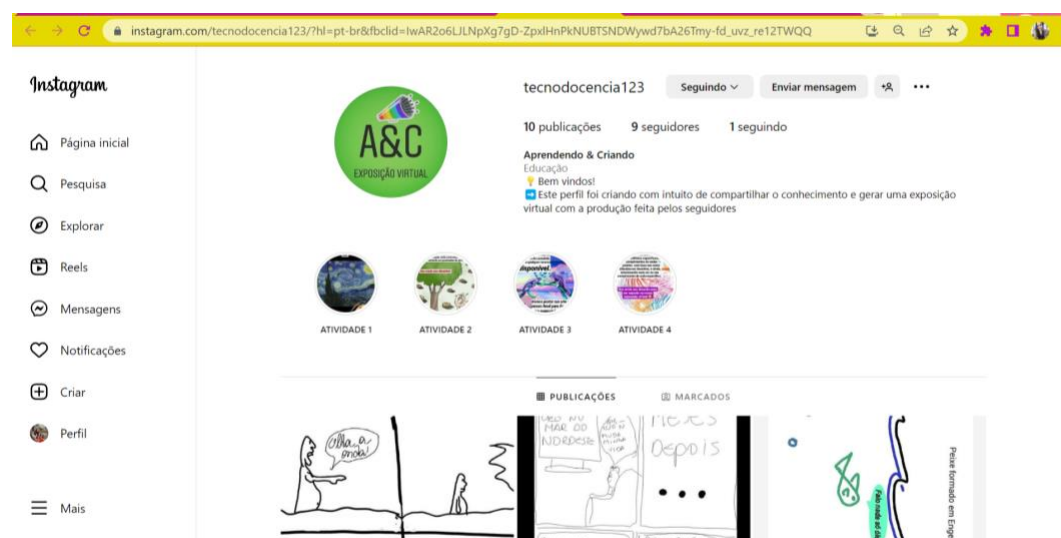


Figura 1. Tela da página “Aprendendo e Criando - Exposição Virtual” na plataforma do *Instagram*.
Fonte: @tecnodocencia123¹ (2019).

Este MADE consiste, então, em uma página no *Instagram* contendo informações científicas abordadas de maneira lúdica, artística, afetiva, contextualizada e descontraída, fazendo com que o/a leitor/a tenha acesso às informações a partir de uma perspectiva menos formal e mais comunicativa. Além disso, apresenta, por meio dos seus *posts*, uma exposição virtual das produções feitas pelos/as seguidores/as. A conta organiza-se em dez publicações no *feed* e quatro *quizzes* nos destaques, sendo que os últimos fazem referência, especialmente, aos quatro primeiros *posts* da página.

Observando-o no contexto educacional, a utilização deste MADE é validada sob a premissa de três grandes áreas do conhecimento definidas pela BNCC, a saber: Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, à medida que propõe a abordagem interdisciplinar dos conteúdos relativos à biodiversidade, preservação ambiental, química das cores, tecnologias, consumismo, artes e linguagem visual e escrita. O MADE utiliza-se das imagens e *quizzes* interativos como recursos tecnológicos digitais que, por sua vez, aparecem salvos nos “destaques” da conta.

Com base na proposta de criar um ambiente de interação e aprendizagem, os/as criadores/as deste MADE se debruçaram sobre a feitura de uma conta para postagens relacionadas aos conteúdos e à temática. Entende-se, assim, que a pretensão dos/as criadores/as, por meio desses *posts*, foi interagir com os/as usuários/as, fazendo com que atuassem, inclusive, na manutenção da própria página,

¹ Link: https://www.instagram.com/tecnodocencia123/?hl=pt-br&fbclid=IwAR2o6LJLNpXg7gD-ZpxlHnPkNUBTSNDWywd7bA26Tmy-fd_uvz_re12TWQQ

especialmente, através da criação de artes (desenhos, produções digitais ou fotografias), que constituíram depois uma exposição virtual no *feed* da própria rede social.

Reitera-se que os conteúdos são trabalhados sob a perspectiva interdisciplinar, neste material autoral. Isso porque cada postagem abrange dois ou mais conteúdos que encontram-se (inter)relacionados, em algum nível, a título de ilustração podem ser citados: biodiversidade e pintura/imagem digital, charge e degradação da biodiversidade, imagem digital e química das cores. Por último, é curioso perceber que, dentro desses *posts*, solicita-se que os/as usuários/as respondam às atividades a partir da elaboração de desenhos e fotos, propondo soluções relacionadas aos assuntos.

O segundo MADE selecionado para análise consiste num recurso tecnológico de áudio, o *podcast*, que encontra-se armazenado em uma plataforma virtual para acessos posteriores, desde que o/a usuário/a esteja conectado/a à internet. Pode-se afirmar que esse recurso tornou-se mais popular nos últimos anos, sobretudo pela facilidade de acesso aos seus conteúdos. Destaca-se, ainda, a vantagem de que é possível ouvir o *podcast* desejado a qualquer momento via plataformas de áudios.

O MADE em questão foi intitulado “Paixão Proibida” e consiste em uma radionovela disponível na plataforma *on-line* de publicação de áudio *SoundCloud*, podendo ser encontrado e acessado por meio do seguinte *link*: <https://soundcloud.com/user-280483510/radionovela>, e apresenta-se em um episódio organizado em mais de 8 minutos (FIGURA 2). Os/as autores/as acrescentaram três comentários à publicação, dando orientações de como o/a ouvinte pode criar o seu próprio final para a radionovela. No comando, é especificado que deve-se elaborar um texto de até 8 linhas, contando o que aconteceria ao fim do episódio. No texto, o/a ouvinte deve incluir, pelo menos, uma área do conhecimento reconhecida por ele/a ao longo da história contada. Ao final, os/as autores/as sinalizam que o manuscrito deve ser enviado para o *e-mail* criado pela equipe para recepção das respostas.

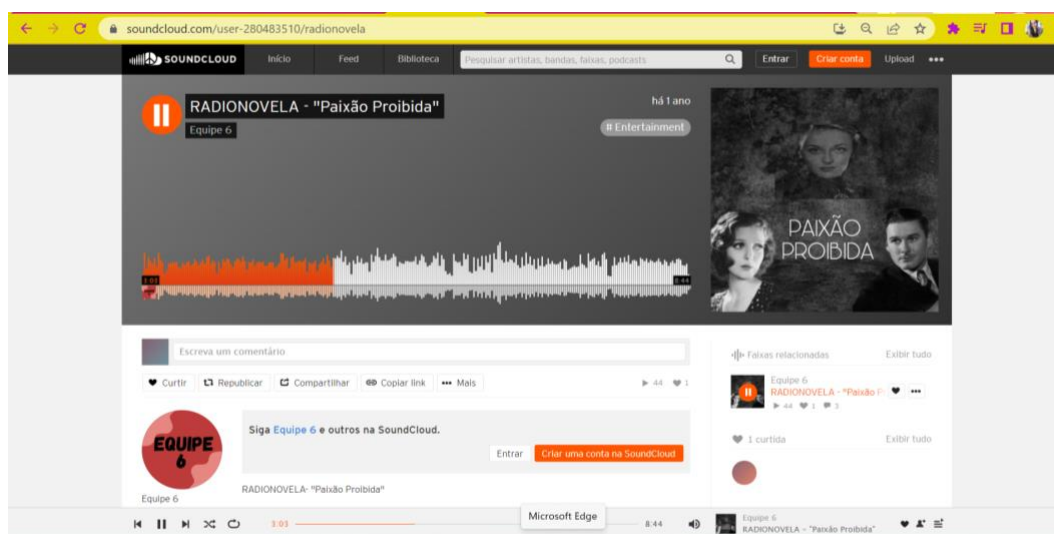


Figura 2. Tela do *podcast* "Radionovela - Paixão Proibida" na plataforma *on-line* de publicação de áudio *SoundCloud*. Fonte: SoundCloud²(2021).

O *podcast* foi produzido em julho de 2021 por estudantes vinculados à UFC, a partir de uma demanda sinalizada na disciplina Tecnodocência, sendo esta atividade considerada como nota para aprovação. O principal recurso tecnológico utilizado em “Paixão Proibida” é o áudio, mas os/as autores/as também elaboraram uma imagem de capa, fazendo referência à trama da radionovela. Dentre as propostas contempladas no *podcast*, destacam-se as áreas do conhecimento envolvidas: Educação Física, Química, Biologia, Letras-Inglês e Geografia. A

² Link: <https://soundcloud.com/user-280483510/radionovela>

proposta anunciada a partir dessas áreas inclui a abordagem dos seguintes assuntos: vocabulário, fisiologia humana, hormônios, espaço geográfico e cinesiologia.

Assim, o segundo MADE apresentado e analisado neste estudo trabalhou aspectos relacionados a uma radionovela que retrata uma história de amor proibido. Os/as criadores/as pensaram na ideia de uma comunicação via rádio, sendo possível identificar um comercial ao longo do áudio, fato que confere ainda mais espontaneidade ao contexto da simulação. Na narração, é notável a descrição do espaço geográfico e dos movimentos corporais mediante a transição que ocorre. Além disso, os sentimentos são evidenciados na trama, articulando-se aos conteúdos trabalhados.

Percebe-se uma abordagem razoavelmente tímida das áreas do saber contempladas na elaboração desse MADE sob análise, tanto quanto uma articulação simplista dos elementos e aspectos indicados mediante a produção do recurso, sobretudo considerando os conteúdos que foram sinalizados pelos/as autores/as no roteiro de produção. Essa sensação parte da observação cautelosamente feita sobre como esse itinerário formativo foi estruturado e de como ele se apresenta, de forma prática, a partir da versão final do *podcast* e sua disponibilização pública via *link*. Mesmo assim, entende-se que a proposta do MADE se mostra como uma ferramenta que pode propiciar o desenvolvimento do senso crítico-reflexivo do/a aluno/a por possibilitar a criação de ideias e montagem de cenários que integrem um final para o enredo, sistematizado a partir de produções textuais que instigam a criatividade de elaboração de um desfecho condizente com o que o/a ouvinte se deparou ao escutar a trama. Dessa forma, sugere-se que sua utilização em sala de aula pode ser potencializada a partir de um planejamento prévio feito pelo/a professor/a a fim de incluir elementos que não foram contemplados ou apareceram timidamente na abordagem pensada pelos/as autores/as para promover a interdisciplinaridade e o construcionismo.

As informações dos MADEs, indicadas no decurso desta subseção, encontram-se organizadas no Quadro 1, com a finalidade de auxiliar o/a leitor/a a obter uma visão panorâmica das composições, cruzar e comparar dados desses recursos. Há, então, no quadro-síntese situado logo abaixo, a descrição dos materiais selecionados segundo o título, a data de criação, os/as autores/as, o tipo, o *link* de acesso, o tema, as áreas do saber relacionadas, os conteúdos escolares abordados, os equipamentos, a inclusão de atividades e, por fim, a indicação da presença dos recursos de imagem, áudio e de interação.

Quadro 1. Quadro-síntese contendo dados dos MADEs analisados.

	MADE 1	MADE 2
Título	Aprendendo e Criando – Exposição Virtual	Radionovela – Paixão Proibida
Data de criação	03 de outubro de 2019	05 de julho de 2021
Autores/as	Cinco estudantes participantes de grupo interdisciplinar da disciplina Tecnodocência ofertada por uma Instituição Pública de Ensino Superior do Ceará	Cinco estudantes participantes de grupo interdisciplinar da disciplina Tecnodocência ofertada por uma Instituição Pública de Ensino Superior do Ceará
Tipo	Rede social – página na plataforma do <i>Instagram</i>	<i>Podcast</i> na plataforma <i>on-line</i> de publicação de áudio <i>SoundCloud</i>
Link de acesso	https://www.instagram.com/tecnodocencial23/?hl=pt-br&fbclid=IwAR2o6LJLNpXg7gD-ZpxlHnPkNUBTSNDWywd7bA26Tmy-fd_uvz_re12TWQQ	https://soundcloud.com/user-280483510/radionovela

Tema	Artes Visuais	Radionovela
Número de áreas envolvidas	4	5
Áreas do saber relacionadas	Biologia, Química, Letras e Computação	Educação física, Química, Ciências Biológicas, Letras/Inglês e Geografia
Conteúdos escolares abordados	Biodiversidade, preservação ambiental, química das cores, tecnologias, consumismo, artes e linguagem visual e escrita	Importação de vocabulário, fisiologia humana, hormônios, espaço geográfico e cinesiologia
Equipamento	Dispositivo com acesso ao <i>Instagram</i> e seu respectivo cabo de força	<i>Notebook</i> , celular
Atividades	Presente (4)	Presente (1)
Recursos de imagem	Presente (17)	Presente (3)
Recursos de áudio	Ausente	Presente (2)
Recursos de interação	Presente (5)	Presente (10)

Fonte: Elaboração própria (2023).

Apropriando-se dos dados comparativos que foram expressos no Quadro 1, é possível perceber que, do ponto de vista estrutural, organizacional e funcional, os MADEs variam na sua forma final de apresentação. Ou seja, ainda que ambos assumam, em maior ou menor grau, uma identidade construcionista e interdisciplinar para a abordagem dos conteúdos escolares - incluindo-se nisto, inclusive, materiais da disciplina de Biologia, há certa diferença na aplicabilidade dos seus elementos constituintes, bem como na frequência em que eles ocorrem. A título de ilustração, pode-se observar, por exemplo, que o primeiro MADE prioriza o uso de imagens, enquanto o segundo tem como item principal recursos de áudios. Considerando suas aplicabilidades na esfera educacional, observa-se uma quantidade significativa de áreas do saber contempladas em suas propostas finais, condição que pode vir a favorecer processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos escolares postos em discussão.

Nota-se, adicionalmente, que os MADEs carregam um grande repertório de ferramentas que viabilizam a interação direta com seus/suas visitantes, basta ver que possibilitam realizar inscrições, curtidas, (re)publicações, compartilhamentos, *quizzes*, escrita de comentários, envio de *e-mail* e outras tarefas mais. Por tudo isso, acredita-se que o *Instagram* e o *podcast*, MADEs descritos e analisados neste estudo, podem constituir interessantes instrumentos didáticos em situações de ensinagem com vistas a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, particularmente, em aulas de Biologia, contestando aquele ensino tradicionalista que se revela exclusivamente de modo formal e abstrato, na maioria das vezes.

Presença de elementos tecnodocentes nos MADEs para promoção da aprendizagem em Biologia: desafios, possibilidades e perspectivas

Neste tópico, tratar-se-á de revisitar, em primeiro plano, o significado do termo “Tecnodocência” para, *a posteriori*, integrá-lo ao presente estudo, sobretudo, mediante a análise das convergências que podem ser identificadas entre seus preceitos teóricos, as



características assumidas pelos MADEs indicados na primeira subseção e a aquisição de possíveis saberes biológicos.

Buscando articular a Tecnodocência à análise dos MADEs descritos anteriormente, destaca-se que é anunciada como proponente da integração entre “Docência” e “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”. Possui base epistemológica na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, por meio da utilização de saberes prévios do/a aprendiz para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação (LIMA; LOUREIRO, 2019).

Diferentes aspectos analisados nos MADEs revelam que, de maneira intencional e planejada, recorrem aos princípios tecnodocentes instituídos por Lima e Loureiro (2019): estímulos para pensar a docência/discência de maneira crítica; autonomia e protagonismo estudantil para resolver problemas; aprimoramento da capacidade criativa; abordagem crítica e interdisciplinar dos conteúdos; estabelecimento de parcerias solidárias na sala de aula; valorização dos conhecimentos prévios dos/as estudantes; contextualização das temáticas estudadas; desenvolvimento de processos e produtos em conjunturas de ensino-aprendizagem, bem como integração do fazer docente a elementos tecnológicos.

Antes de discutir os achados sobreditos, é relevante frisar que a prática de elaboração dos materiais exigiu dos/as autores/as um trabalho de planejamento, cujo foco foi a feitura de um guia completo, contendo estrutura e linguagem de fácil entendimento. Nesta fase, houve, portanto, o emprego de um roteiro em que puderam indicar equipamentos, conteúdos e procedimentos necessários à construção dos seus recursos educacionais. É curioso atentar que, embora o trabalho de delineamento das propostas, nos grupos interdisciplinares, abraçassem pontos em comum, percebe-se que somente a equipe responsável pelo *podcast* preocupou-se em adicionar elementos do tipo “ação construcionista” e “gamificação”. Em contrapartida, detectou-se que, do ponto de vista procedimental, o roteiro dedicado ao *Instagram* é o que melhor identifica, esclarece e detalha o tópico “como fazer”. Bahia e Silva (2015) exaltam a importância de um efetivo planejamento na produção de materiais de boa qualidade técnica, sendo esta etapa primordial para o estabelecimento da meta e do caminho a ser seguido para alcançar sua concretização.

As versões dos MADEs solicitam de seus/suas apreciadores/as a elaboração de um final para a radionovela (FIGURA 3) ou a criação de artes para compor a exposição virtual hospedada no *feed* do *Instagram* (FIGURA 4). Nota-se uma preocupação com o engajamento e com a atuação conjunta dos/as participantes. Tais iniciativas apresentam-se aparentemente simples, mas revelam um potencial interessante ao provocar nos/as sujeitos/as o desejo da pesquisa, a curiosidade pelas investigações e a capacidade de raciocinar criticamente sobre determinadas questões, produzindo conhecimentos e não simplesmente recepcionando conteúdos formais (FREIRE, 2003).

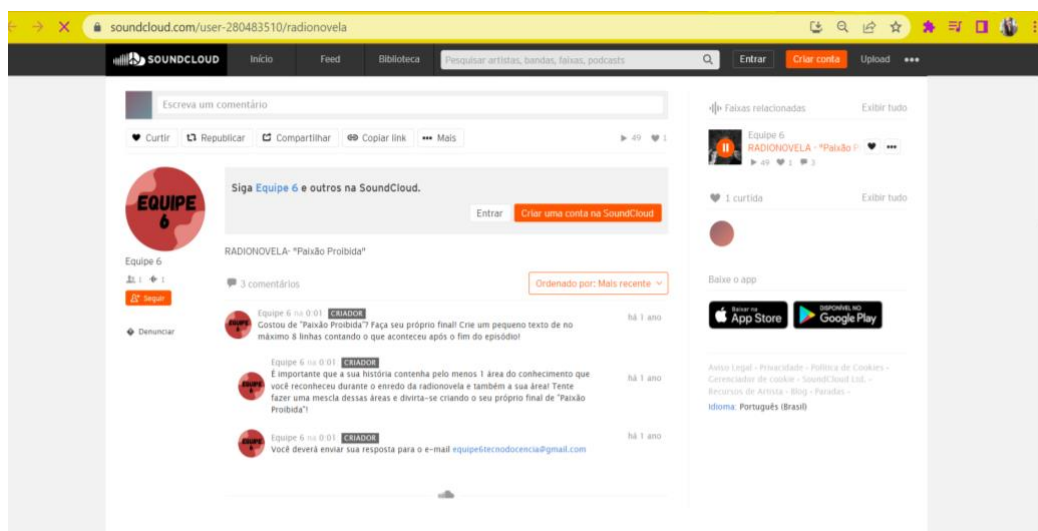


Figura 3. Tela do *podcast* "Radionovela - Paixão Proibida" na plataforma *on-line* de publicação de áudio *SoundCloud* contendo recursos de interação e participação dos usuários a partir da proposição de uma atividade. Fonte: SoundCloud³ (2021).

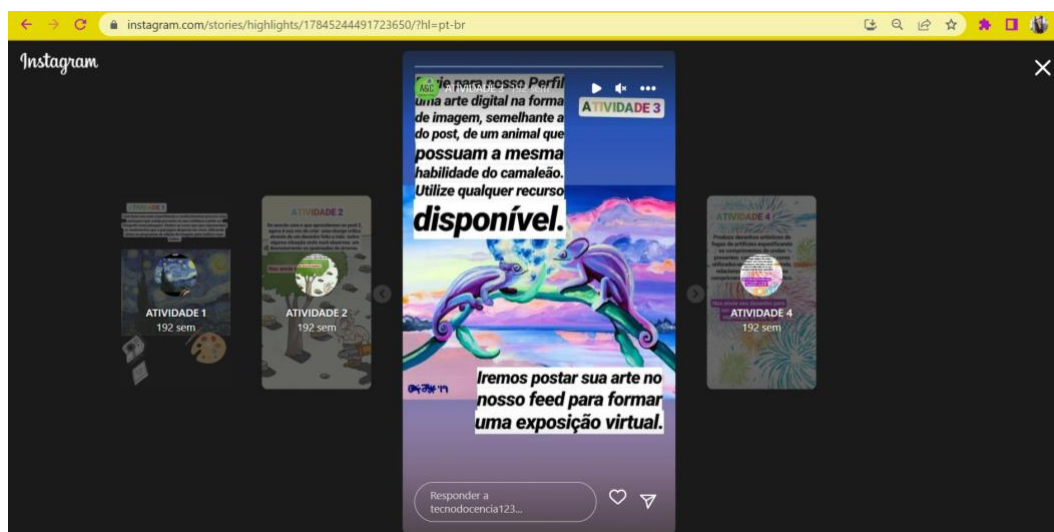


Figura 4. Tela da página "Aprendendo e Criando - Exposição Virtual" na plataforma do *Instagram* mostrando uma das possibilidades de interação com o público a partir da solicitação de uma atividade. Fonte: @tecnodocencia123⁴ (2019).

Acredita-se que este mesmo movimento envolva, pelo menos, quatro princípios norteadores da Tecnodocência. O primeiro pondera que professores/as e alunos/as devem ser parceiros/as nos processos educativos para que ensinem e aprendam juntos/as, de forma colaborativa. O segundo pressupõe que o conhecimento precisa ser construído e não simplesmente (re)produzido de forma mecânica. O terceiro princípio defende a condição de que o/a aprendiz atue como desenvolvedor/a de processos, produtos e conhecimentos. O quarto, por sua vez, considera a ideia do/a professor/a como sujeito/a capaz de aprender a estabelecer e modificar relações de cooperação com seus/suas estudantes.

Além disso, observou-se, no trajeto das análises, que os materiais autorais repousam, em larga medida, na perspectiva interdisciplinar. Isso se deve, sobretudo, à escolha dos temas

³ Link: <https://soundcloud.com/user-280483510/radionovela>

⁴ Link: https://www.instagram.com/tecnodocencia123/?hl=pt-br&fbclid=IwAR2o6LJLNpXg7gD-ZpxlHnPkNUBTSNDWywd7bA26Tmy-fd_uvz_re12TWQQ

“Artes Visuais” para a rede social *Instagram* e “Radionovela” para o *podcast*, tendo em vista que suas abrangências conseguiram contemplar satisfatoriamente aspectos de distintas áreas do conhecimento que, aparentemente, procuram dialogar entre si em prol de uma formação escolar mais íntegra, lúdica, artística, afetiva e crítica.

Tais condições os aproximam de outro princípio tecnodocente. Nele, anuncia-se a ideia de que a base de integração dos conhecimentos deve pautar-se em modelos epistemológicos inter e transdisciplinares. Notadamente, tendo em vista que as publicações efetuadas na página do primeiro MADE – a rede social *Instagram* – buscaram abraçar, de modo explícito, as disciplinas de Biologia, Química, Letras e Tecnologia, ao passo que, oportunizaram discussões que associavam entre si os conteúdos de biodiversidade, preservação ambiental, química das cores, computação, consumismo, artes, linguagem visual e escrita. Já o segundo MADE, o *podcast* “Paixão Proibida”, incorporou ao seu enredo características implícitas dos componentes curriculares de Educação Física, Química, Ciências Biológicas, Inglês e Geografia. Por consequência, a radionovela lança mão de alguns conteúdos disciplinares que tendem a se conectar ao longo da história narrada, a título de esclarecimento mencionam-se os seguintes: cinesiologia, hormônios, fisiologia humana e espaço geográfico.

Os estudos realizados nas versões finais dos recursos também suscitaram o reconhecimento de que primam, em maior ou menor grau, pela contextualização dos assuntos, tendo, em alguns casos, seu ponto de partida nos saberes preexistentes apresentados pelos/as discentes. Esse elemento pode ser observado no post da Atividade 1, por exemplo, ainda que de forma tímida “*Com base nas suas experiências e conhecimentos procure uma paisagem que esteja presente no seu cotidiano e pinte ou fotografe essa paisagem. Realce as cores que representam os sentimentos que a paisagem desperta em você, utilizando tintas ou programas de edição de imagem para realizar esse relace*”. Disso deriva o atendimento ao princípio tecnodocente que volta-se para o reconhecimento, valorização e uso dos conhecimentos prévios possíveis de serem mobilizados pelo/a aprendiz na construção dos novos saberes. Com efeito, é possível identificar que os MADEs oferecem, nas suas versões finais, diferentes perspectivas para se trabalhar uma interdisciplinaridade pautada na ludicidade, no protagonismo estudantil e, principalmente, na valorização dos conhecimentos prévios dos/as alunos/as, assim como advoga Sampaio (2015) e Lima e Loureiro (2019).

O Quadro 2, apresentado a seguir, elaborou uma súmula do que se encontrou nos MADEs em termos de princípios tecnodocentes, segundo suas possibilidades de uso em situações hipotéticas de ensino e de aprendizagem. Oferece ao/à leitor/a, sobretudo, um panorama dos revezes de aproximação e distanciamento com a teoria que serve de referência a esta pesquisa. Observando-o, identifica-se o emprego do termo “explícito” para o MADE cujo preceito teórico do pensamento tecnodocente é expresso de forma clara e precisa. O vocábulo “implícito”, por sua vez, foi utilizado no momento em que se julgou que o princípio da Tecnodocência fazia-se presente de maneira indireta, sendo pouco perceptível no recurso avaliado e, até mesmo, para o caso no qual houve dúvida da sua presença.

Quadro 2. Princípios tecnodocentes analisados nos MADEs: súmula dos achados.

PRINCÍPIOS TECNODOCENTES	MADE 1 (Rede social <i>Instagram</i> : “Aprendendo e Criando - Exposição Virtual”)	MADE 2 (<i>Podcast</i> : “Radionovela - Paixão Proibida”)
1. Professor/a também é aprendiz	Explícito	Explícito
2. Professor/a e alunos/as são parceiros/as	Explícito	Explícito

3. Conhecimento deve ser construído	Explícito	Explícito
4. Construção deve estar pautada nos conhecimentos prévios do/a aprendiz	Explícito	Explícito
5. Base de integração dos conhecimentos deve ser inter/transdisciplinar	Explícito	Explícito
6. Professor/a deve fundamentar a prática docente	Implícito	Implícito
7. Técnicas e metodologias devem ser flexíveis	Implícito	Implícito
8. Aprendiz é desenvolvedor/a de processos, produtos e conhecimentos	Explícito	Explícito
9. Docência se transforma com integração das TDICs	Implícito	Implícito
10. TDICs se transformam com integração da Docência	Implícito	Implícito

Fonte: Elaboração própria (2023).

De modo geral, a súmula exposta no Quadro 2 propicia a compreensão de que, entre dez, quatro das diretrizes estabelecidas para a teoria tecnodocente poderão ser pouco exploradas ou não serão contempladas no uso educativo do *Instagram* “Aprendendo e Criando – Exposição Virtual” e do *Podcast* “Radionovela – Paixão Proibida”. Isso se deve ao fato de que não foram observados, nestes empreendimentos, tanto no âmbito estrutural quanto no operacional, forte adesão ao/a: pensamento de que as ações didáticas do/a professor/a necessitam de apoio e aprofundamento teórico para sustentar o fazer docente como um trabalho sistematizado e passível de ser estudado; recomendação de que recursos e procedimentos metodológicos utilizados na Tecnodocência devem ser flexíveis, ou seja, abertos e adaptáveis; compreensão de que as TDICs se transformam com a integração da docência e, finalmente, crença de que a docência se transforma com a integração das TDICs, na medida que proporcionam ações pedagógicas inovadoras com potencial para ampliar o escopo didático-metodológico do/a professor/a.

Outro aspecto de distanciamento do referencial teórico escolhido diz respeito ao fato de que há, nos materiais autorais, pontos claros de ancoragem no método instrucionista, ao passo em que seus/suas criadores/as produziram previamente conteúdos textuais, imagéticos e auditivos (audiovisuais) que deveriam ser predominantemente observados pelos/as visitantes no contato com os recursos. Nessa corrente, que possui um caráter mais repetitivo, o/a professor/a é indispensável, pois oferece as instruções necessárias para a realização das tarefas (PAPERT, 2008). No *podcast*, de modo especial, visualiza-se um caráter mais instrumental acerca das propostas de atividade para desfecho final da trama da radionovela. Dessa forma, observa-se no trecho de comando “*Faça seu próprio final! Crie um pequeno texto de no máximo 8 linhas contando o que aconteceu após o fim do episódio!*” elementos que limitam a capacidade criativa dos/as visitantes. No *Instagram*, por outro lado, percebe-se que os/as autores/as se preocuparam em solicitar atividades que despertam nos seus/suas seguidores/as um olhar mais inventivo, artístico, dialógico e flexível. Traçando uma análise comparativa entre os MADEs, percebe-se, claramente, que o *podcast* não oferece margem significativa para

o desenvolvimento de uma postura crítico-artística e, também, de reflexão, contexto em que o/a ouvinte poderia explorar sua potência criativa, já que limita essa criação pelas instruções. Em contrapartida, o que foi orientado no *Instagram*, faz com que o/a internauta, indivíduo/a que interage com a página, possa criar/produzir de forma mais ousada, artística e reflexiva o que foi solicitado, tendo predominantemente como ponto de partida aquilo que integra o seu cotidiano.

Verificou-se, para além disso, que seis importantes princípios desta teoria conseguirão ser plenamente usufruídos, quando da sua realização no âmbito escolar. Logo, tem-se a indicação de que a utilização dos materiais examinados pode fornecer subsídios para que os/as tecnodocentes desenvolvam, em sua *práxis* pedagógica, uma metodologia que concebe o/a professor/a como aprendiz e o/a aluno/a como protagonista – construindo soluções e levantando questionamentos próprios – numa relação consciente, cooperativa e dialógica com os/as outros/as envolvidos/as (FREIRE, 2013; LIMA; LOUREIRO, 2019), dentre outros benefícios.

Ainda que os/as autores/as dos MADEs, em seus projetos, não tenham apresentado um direcionamento mais específico de utilização das propostas no/para o ensino de Biologia, percebe-se que os materiais apresentam potencial inovador para abordagem dos conteúdos biológicos, uma vez que incluem elementos que podem oportunizar aspectos tais como: autonomia, protagonismo e motivação para aprender conceitos e definições biológicas, como também pesquisa, ação, exercício crítico e artístico, reflexão, saberes interdisciplinares, uso dos conhecimentos prévios, problematização do cotidiano, sentido individual a aprendizagem e trabalho colaborativo, aspectos que resultam, maiormente, dos seis princípios teóricos da Tecnodocência que puderam ser apreciados nas versões finais dos recursos analisados, sob à luz dos pressupostos teóricos de Lima e Loureiro (2019).

Assim, voltando-se para o campo do ensino de Biologia, é bastante crível que exista, nos materiais autorais sob exame, forte base tecnodocente, sendo esta detentora da capacidade de provocar importante avanço teórico e prático no bojo da docência/discência, notadamente, rompendo com o ensino abstrato, formal, mecânico, passivo e livresco dominante nas aulas da disciplina de Biologia (KRASILCHIK, 2016). Para além disso, pensa-se que a utilização dos MADEs analisados pode colaborar, em algum nível, para a implementação de uma perspectiva de educação mais humanizada, íntegra, sensível, artística, útil e transformadora nos mais diversos espaços de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2017).

Todavia, ao analisar os aspectos relevantes sobre o possível uso desses MADEs nas aulas de Biologia, não se espera aparentar ingenuidade com a proposição de que, nas escolas, eles seriam artefatos de resolução para as suas lacunas e/ou problemáticas. A feita das análises sobre os materiais estudados revela que carregam consigo uma potencialidade educativa possível de ser explorada nos espaços escolares, inclusive, em aulas de Biologia, de modo especial, sob a perspectiva de que incluem elementos e aspectos tecnodocentes que possibilitam aos/às alunos/as um ganho na aprendizagem ao assimilar de forma facilitada os assuntos estudados na disciplina, ao passo em que proporcionam aos/às professores/as novas formas de ensinar os conteúdos biológicos. Tais características potencializam o uso dos MADEs como recursos formativos para ensinar e estudar Biologia e englobam propostas que integram o fazer docente aos aparatos da tecnologia digital. Considerando que docentes e discentes estão imersos cotidianamente em situações que exigem o frequente uso de múltiplos recursos tecnológicos, os MADEs encerram potencial criativo e inovador para formação desses/as sujeitos/as.

Por outro lado, acredita-se que ambos os MADEs precisam ser aperfeiçoados, pois percebeu-se que, em primeiro plano, não possibilitam uma visualização clara sobre o modo como os conhecimentos prévios dos/as discentes podem ser sistematizados para ancorar os novos, aspecto fundamental no pensamento tecnodocente. Adicionalmente, sugere-se para cada

MADE a criação de uma atividade que melhor contemple a integração dos conteúdos biológicos ao contexto sócio-cultural do/a aprendiz, ampliando as possibilidades de utilização dos seus conhecimentos prévios e, ao mesmo tempo, considerando a inclusão de situações-problemas vinculadas ao cotidiano, elementos que conferirão sentido individual e significado afetivo à aprendizagem dos/as estudantes.

Valendo-se da importância atribuída pela Tecnodocência à produção consciente de saberes interdisciplinares por parte dos/as discentes, sugere-se para a atividade *podcast*, em que eles/as deverão escrever um final para a radionovela, três possibilidades de melhorias. A primeira trata-se da menção de, no mínimo, duas disciplinas dentro dos textos que serão criados para compor o desfecho da história. A segunda estaria relacionada com a descrição das razões que motivaram a escolherem certas áreas do conhecimento, com destaque especial para o modo como enxergam as relações entre os saberes em questão. A terceira possibilidade sugere que os/as criadores/as não limitem o tamanho do texto criado pelos/as ouvintes, para que, assim, sua capacidade criativa não esteja restrita a uma escrita de apenas 8 linhas. Já para a rede social *Instagram*, acredita-se que o referido MADE poderia ser potencializado em termos de interação e de engajamento, se seus/suas criadores/as passassem a disponibilizar também *quizzes* e caixinhas de interação nos *stories* da página, medida que ampliaria os espaços de discussão das áreas agraciadas na proposta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço crescente dos recursos tecnológicos na sociedade, faz-se pertinente a tentativa de incluí-los no cenário educativo, sobretudo nos roteiros formativos que se dedicam ao ensino e à aprendizagem de Biologia, componente curricular, normalmente considerado complexo, abstrato e problemático pela maioria dos/as estudantes quando trata-se da assimilação dos assuntos. Logo, este estudo foi motivado pela questão “De que maneira os/as licenciandos/as em Biologia, pertencentes à Instituição Pública de Ensino Superior (IPES), utilizam os conceitos de Tecnodocência, ao desenvolverem seus Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs), com vistas à melhoria da aprendizagem em Biologia?” Discutir tal proposição significou analisar, em que medida, professores/as em formação inicial nesta área do saber, empregam preceitos teóricos da Tecnodocência na produção dos próprios MADEs, vislumbrando elevar o nível de qualidade da aprendizagem neste mesmo campo de ensino.

Assim, considera-se que, embora os/as autores/as dos materiais educacionais, nas versões finais dos seus projetos, não tenham apresentado orientações mais específicas de utilização dessas propostas no/para o âmbito do ensino de Biologia, é plausível considerar que há, nessas propostas, significativo potencial didático-pedagógico para se trabalhar os conteúdos biológicos, visto que seus elementos-chave poderão promover, em aulas de Biologia: autonomia e protagonismo estudantil, motivação para assimilar e aprender mais facilmente termos, conceitos, estruturas e processos biológicos que possuam elevado grau de abstração/complexidade, como também pesquisa, ação, exercício crítico e artístico, reflexão, produção de saberes interdisciplinares, ludicidade, desenvolvimento de produtos/materiais científicos e tecnológicos, uso dos conhecimentos prévios, problematização e aplicação cotidiana dos conhecimentos vinculados a esta área do saber, sentido individualizado à aprendizagem e, finalmente, trabalho colaborativo.

À luz dos pressupostos teóricos escolhidos para guiar esse estudo, verifica-se, então, que seis importantes princípios da teoria tecnodocente conseguirão ser plenamente desfrutados, quando houver a implementação dos MADEs no contexto escolar, o que aponta para a existência de forte base tecnodocente nestes recursos. Em função disso, exalta-se e recomenda-se a sua utilização em espaços educativos, sobretudo, nas aulas de Biologia, para que professores/as e alunos/as experimentem práticas metodológicas mais lúdicas, respeitadas, tecnológicas, humanas, afetivas, conscientes, cooperativas, artísticas, flexíveis, solidárias,



parceiras e dialógicas. Os princípios tecnodocentes que não foram claramente observados nestes empreendimentos, tanto no seu viés estrutural quanto em seu contexto funcional, foram os seguintes: professor/a deve fundamentar a prática docente (sexto princípio), técnicas e metodologias devem ser flexíveis (sétimo princípio), docência se transforma com integração das TDICs (nono princípio) e TDICs se transformam com integração da docência (décimo princípio).

Aliado a isso, nota-se nos, recursos estudados, limitações que indicam, por consequência, a necessidade de certos aprimoramentos do ponto de vista da sua composição e do seu desempenho, prioritariamente, sob a conjuntura da sistematização dos conhecimentos prévios dos/as discentes, da criação de novas atividades que contemplem a integração dos conteúdos biológicos ao contexto sócio-cultural do/a aprendiz, da inclusão de situações-problemas vinculadas ao cotidiano, e, ainda, da ampliação dos espaços de discussão das áreas do saber agraciadas nas propostas. Outrossim, evidencia-se que, os MADEs em questão, romanticamente, não se comportarão, nas unidades escolares, como artefatos que transformarão o ensino de Biologia, no sentido de sanar lacunas e problemáticas existentes nesse universo.

Percebe-se, adicionalmente, que a pesquisa em questão considerou um número reduzido de MADEs em seu arcabouço de análise, limitando-se à compreensão tecnodocente de dois grupos de licenciandos/as a partir do estudo exploratório efetuado em torno das versões finais de seus recursos autorais, aspecto que inviabiliza generalizações dos dados obtidos/produzidos. Por isso, acredita-se que os resultados apresentados e discutidos neste artigo servirão para subsidiar a realização de pesquisas futuras focadas em novas turmas da disciplina Tecnodocência, de semestres subsequentes, vislumbrando aprofundar as informações a respeito de como os/as licenciandos/as em Biologia, ou de áreas afins, incluem em suas produções princípios teóricos-práticos próprios desta teoria, para pensar/refletir sobre a aplicação das tecnologias digitais na docência e, maiormente, sobre suas implicações na melhoria das práticas ligadas ao ensinar e ao aprender conteúdos biológicos.

O que se pretende fazer com os dados obtidos, visando ampliar a pesquisa atual, é enaltecer a discussão e fortalecer o debate de que deve-se proceder com uma transformação mais profunda nos cursos de Licenciatura, primordialmente, no que tange ao trabalho com o desenvolvimento dos MADEs, considerando-se a urgência da implementação de metodologias inovadoras, em particular, das TDICs, no campo da formação inicial de professores/as de todas as áreas. Presume-se, nesse sentido, que, se o/a docente experimentar atividades tecnodocentes em seus roteiros formativos, poderá estar mais preparado/a, motivado/a e confiante para incluí-las em sua prática profissional, pela clareza do quão positiva é a sua colaboração nos/para processos e relações pedagógicas/educativas.

Por fim, considera-se que este estudo tem potencial para evidenciar os nexos que permeiam as noções da Tecnodocência no campo da pesquisa e fora dela, ao mesmo tempo em que espera estimular as mais diversas instituições de ensino, de nível básico e superior e, particularmente, em cursos de Licenciatura, a incluírem esta teoria em suas bases curriculares, adaptando-a às necessidades formativas dos/as estudantes/licenciandos/as ao avanço tecnológico digital do tempo presente.

REFERÊNCIAS

- Bacich, L., Tanzi Neto, A., & Trevisani, F. M (org.). (2015). *Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso.
- Bahia, A. B., Silva, A. & Regina, L. D. (2015). *Vídeo didático: um guia para o professor*. Florianópolis: IFSC.
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC.



- Camargo, F.; Daros, T. (2018). *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*. Porto Alegre: Penso. 123 p.
- Castro, E. A., Ribeiro, V. C., Soares, R., Sousa, L. K. S., Pequeno, J. O. M., & Moreira, J. R. (2015). Ensino Híbrido: desafio da contemporaneidade? *Projeção e Docência*, v. 6, n. 2, p. 47-58.
- Feitosa, R. R. (2022). *Formação de professores(as) de Ciências e Biologia na perspectiva do ensino híbrido: desafios e possibilidades*. 2022. 190 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Franco, M. L. P. B. (2012). *Análise do Conteúdo*. Série Pesquisa, v. 6. 4. ed. Brasília: Líber Livro.
- Freire, P. (2003). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Jotta, L. A. C. V. (2005). Embriologia animal: uma análise da linguagem verbal em livros didáticos de biologia. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, n. 5, p. 1 -12.
- Kenski, V. M. (2012). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus (Coleção Papirus Educação).
- Krasilchik, M. (2016). *Prática de ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP).
- Lima, L. de, & Loureiro, R. C. (2016). A Aprendizagem Significativa do conceito de Tecnodocência: integração entre Docência e Tecnologias Digitais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 1-10.
- Lima, L. de, & Loureiro, R. C. (2022). Desenvolvimento de materiais autorais digitais educacionais: transformação da compreensão de licenciandos sobre o uso das tecnologias digitais na docência. *Revista Foco*, v. 15, n. 1.
- Lima, L. de, & Loureiro, R. C. (2019). O desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais na compreensão de Licenciandos sobre Docência em contexto Interdisciplinar. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 6, p. 7445-7458.
- Lima, L. de, & Loureiro, R. C. (2019). *Tecnodocência: concepções teóricas*. Fortaleza: Edições UFC.
- Lima, L. de, Loureiro, R. C., & Aguiar, B. C. (2020). Uso e Desenvolvimento de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Formação de Licenciandos. *Revista Internacional Educon*, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 1-11.
- Lima, L. de, Rocha, M. A. C. da, Silva, D. G. da, & Loureiro, R. C. (2022). Análise de vídeos didáticos autorais desenvolvidos no contexto da Tecnodocência. *Concilium (BRASIL)*, v. 22, p. 170-184.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32.
- Moura, J., Deus, M. S. M., Gonçalves, N. M. N., & Peron, A. (2013). Biologia/Genética: o ensino de Biologia, com enfoque a Genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. *Semin. Cienc. Biol. Saúde [Internet]*. 19º de dezembro de 2013 [citado 24º de maio de 2023]; 34(2): 167-74.
- Neves, L. J. (1996). Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. *Caderno de pesquisas em administração*, São Paulo, v.1, nº 3.
- Sampaio, C. F. (2015). *Projetos interdisciplinares: concepções e práticas de docentes do Ensino Médio*. 2015. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado.
- Papert, S. (2008). *A Máquina das Crianças*. São Paulo: Artmed.
- Petrovich, A. C. I., Araújo, M. F. F. de., Montenegro, L. A., Rocha, A. C. P., & Pinto, E. D. J. (2014). Temas de difícil ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. *Revista da SBEnBio*, Niterói-RJ, n. 7, p. 363-373.