

MÉTODO DE ELABORAÇÃO E POSSÍVEIS DESAFIOS ENFRENTADOS NA CRIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Vera Encarnação Jordan de Aguiar

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4501-3865>

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

vera.aguiar@cs.cruzeirosul.edu.br

Alex Paulbel Junger

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5072-1012>

Doutorado em Engenharia e Gestão da Inovação, professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

alex.junger@cruzeirosul.edu.br

Juliano Schimiguel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8552-7984>

Doutorado em Ciência da Computação, professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

juliano.schimiguel@cruzeirosul.edu.br

Resumo

Um ensino que auxilie os alunos a se tornarem sujeitos autônomos, críticos, criativos, com capacidade de enfrentar desafios, responsáveis e colaborativos, é preconizado pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (São Paulo, 2017a) e pelo Currículo da Cidade (2017a). O Mestrado Profissional, por meio do Produto Educacional, uma produção que acompanha a dissertação, possibilita o desenvolvimento de ferramentas pedagógicas que visam atender demandas profissionais necessárias ao cumprimento dos objetivos estabelecidos por tais legislações educacionais. Nesse sentido, elaborou-se um estudo descritivo, de caráter bibliográfico e na forma de revisão narrativa, buscando-se nas bases da CAPES e Google Acadêmico, artigos escritos nos últimos cinco anos que respondessem ao questionamento sobre o método de elaboração e os possíveis desafios enfrentados na criação do Produto Educacional.

Os achados mostram que o Produto Educacional não deve ser desvinculado da dissertação que o acompanha nem tampouco dado como uma consequência natural dela. Antes, sua concepção deve seguir um método científico atendendo às necessidades do ambiente a que se destina, respondendo a uma pergunta de pesquisa, contemplando uma dimensão tecnológica e possibilitando a criação de um protótipo que possa ser testado antes da divulgação ao público. Entre seus desafios estão o uso de linguagem adequada, intuitiva e aprazível, capacidade de ser replicável, apresentar disponibilidade e acessibilidade e ser passível de internacionalização.

Palavras-chave: Mestrado Profissional. Produto Educacional. Ensino. Tecnologia.

Abstract:

A teaching that helps students become autonomous, critical, creative citizens, with the ability to face challenges, being responsible and collaborative, is recommended by the Base Nacional Comum Curricular - BNCC (SÃO PAULO, 2017a) and the Currículo da Cidade (2017a). The Professional master's degree, through the Educational Product, a production that accompanies the dissertation, enables the development of pedagogical tools that aim to meet professional demands necessary to fulfil the objectives set by the abovementioned educational legislations. In this sense, a descriptive study of a bibliographic character in the form of a narrative review was elaborated by searching on CAPES and Google Scholar databases articles written in the last five years which answered about the method of creation and possible challenges faced in the conception of the Educational Product. The findings show that the Educational Product should not be disconnected from the dissertation nor considered to be a 'natural consequence' of it. Rather, its design must follow a scientific method meeting the needs of the environment which it is intended to, answering a research question, contemplating a technological dimension and enabling the creation of a prototype that can be tested before disclosure to the public. Among its challenges are the use of appropriate, intuitive, and friendly language, the ability to be replicable, offer availability and accessibility and be capable of internationalization.

Keywords: Professional Master's Degree; Educational Product; Teaching; Technology

Resumen:

Una enseñanza que ayuda a los estudiantes a convertirse en ciudadanos autónomos, críticos, creativos, con la capacidad de enfrentar desafíos, responsables y

colaborativos, es recomendada por el Base Nacional Comum Curricular - BNCC (SÃO PAULO, 2017a) y el Currículo da Cidade (2017a). El Máster Profesional, a través del Producto Educativo, que forma parte de su requisito junto con la disertación, permite el desarrollo de herramientas pedagógicas que tienen como objetivo satisfacer las demandas profesionales necesarias para cumplir con los objetivos establecidos por las legislaciones educativas mencionadas anteriormente. En este sentido, se elaboró un estudio descriptivo, de carácter bibliográfico y en forma de revisión narrativa buscando en las bases de datos CAPES y Google Scholar artículos escritos en los últimos cinco años que respondían cómo elaborar un Producto Educativo y cuáles son los posibles desafíos enfrentados en su creación. Los hallazgos muestran que el Producto Educativo no debe separarse de la disertación que lo acompaña ni darse como una "consecuencia natural" del mismo. Debe diseñarse de acuerdo con un método científico que tenga en cuenta las necesidades del entorno al que está destinado, respondiendo a una pregunta de investigación, teniendo una dimensión tecnológica, y teniendo un prototipo que se pruebe antes de su divulgación final. Entre sus retos está el uso de un lenguaje adecuado, intuitivo y de fácil comprensión, la capacidad de ser replicable, de tener disponibilidad y accesibilidad y de ser capaz de internacionalizarse.

Palabras clave: Máster Profesional; Producto Educativo; Enseñanza, Tecnología

1 INTRODUÇÃO

Profissionais e instrumentos que possibilitem e colaborem no processo de incentivar e auxiliar o alunado a se tornar sujeitos autônomos, críticos, criativos, com capacidade de enfrentar desafios, responsáveis e colaborativos é uma demanda que se infere a partir da leitura das políticas educacionais brasileiras (BNCC, 2017), CURRÍCULO DA CIDADE (2017). Por outro lado, alcançar um ensino de qualidade requer ampliar as estacas e construir conhecimentos de maneira contextualizada, significativa e com possibilidades de autonomia. Para isso, é preciso haver processos pedagógicos bem pensados antes da aplicação em sala de aula. O Produto Educativo, chamado inicialmente de trabalho de conclusão de curso elaborado por docentes do Mestrado Profissional, encontra grande relevância ao apresentar uma resposta a tais necessidades.

Assim, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES ideou o Produto Educativo para o Mestrado Profissional preconizando a integração entre a formação profissional e entidades demandantes como escolas de

ensino básico, profissional e de ensino superior ou de outra natureza, sendo tal integração alcançada por meio da resolução de problemas e da geração e aplicação de produtos e processos educacionais apropriados. A atividade de pesquisa, nesta modalidade, deve ser compatível com seu fim trazendo um diferencial em relação aos mestrados acadêmicos, dando destaque à produção técnica e tecnológica no ensino, na figura de produtos e processos que possam ser reutilizados por professores em espaços formais ou informais (CAPES, 2019).

Tais produtos e processos operam como ferramentas pedagógicas que organizam conhecimentos (Freire, Guerrini e Dutra, 2016) no intuito de viabilizar a prática do ensino e contam em grande parte com o apoio da tecnologia na forma de uso de dispositivos eletrônicos, mídias, *software* e aplicativos, itens comuns ao cotidiano inclusive infantil, uma vez que a tecnologia tem evoluído com a sociedade dando origem a diferentes processos comunicativos e transformando padrões e hábitos comportamentais, até mesmo no âmbito educacional. Assim, é preciso que a escola adeque seus processos educacionais e amplie o uso que faz da tecnologia dando-lhe nova significação para contribuir com a aprendizagem.

O Produto Educacional pode ser um meio para isso ao propiciar a criação de vivências que auxiliem na compreensão de determinado tema por meio da resolução de problemas que aguçam o raciocínio lógico, incentivam a autonomia e a criatividade etc. sempre contando com inovações tecnológicas que possibilitam a criação de novas vivências e oportunidades (SÃO PAULO, 2021b, p.28) . Contudo, é um erro pensar que desenvolver um produto Educacional seja simples, pois não o é (Gonçalves, Oliveira, Maquiné e Mendonça, 2019). Além de dever estar fundamentado em pesquisa, traz consigo o desafio de escolhas como linguagem apropriada, poder de replicação e internacionalização, além de precisar oferecer ampla disponibilidade de acesso e ferramentas que gerem acessibilidade, como braile, audiodescrição e libras, aos portadores de deficiência (Gonçalves et al., 2019)

1.1 Metodologia

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura, que “possibilita a construção de artigos nos quais os autores possam realizar análises e interpretações críticas mais amplas” (Elias et al., 2012, p. 50). Segundo os autores, as revisões narrativas não necessitam de informações detalhadas acerca das fontes, nem sobre a metodologia

para a investigação das referências, e também dos critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos consultados.

Entretanto, para este trabalho optou-se por citar ao longo do trabalho as fontes que foram objeto do estudo. Dessa forma, foram selecionados artigos publicados nos últimos cinco anos referentes aos desafios de elaboração e de conformidade aos critérios estabelecidos na literatura pertinente e legislação da CAPES, além de um produto específico que comprovasse o produto como resposta à demanda curricular.

Com o objetivo de mostrar um recorte da realidade especificamente brasileira, as buscas de artigos foram limitadas às bases CAPES e Google Acadêmico, sob os descritores “Produto Educacional AND Mestrado Profissional AND Tecnologia”.

Esta pesquisa torna-se relevante ao indicar o método científico de elaboração do produto Educacional e por elencar desafios bem como formas de superação dos mesmos, que podem servir de alertas na elaboração de novos Produtos Educacionais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Origem do Produto Educacional

Há algum tempo percebeu-se que uma formação eficaz de docentes deve levar em conta o local de atuação e a pesquisa sendo desenvolvida, devendo esta aproximá-los da realidade profissional, permitindo-lhes a reflexão de suas práticas a partir dos locais onde atuam, pois é ali que os problemas surgem e são vivenciados por eles.

O modelo de Mestrado Profissional, reconhecido em 16 de dezembro de 1998 por meio da publicação da portaria de nº 80 pela CAPES, foi impulsionado pela necessidade de formar profissionais pós-graduados aptos a elaborar técnicas e processos que fossem além da pesquisa. Entre os requisitos estabelecidos à época, estavam a exigência de cursos com estrutura curricular vinculada à sua especificidade, de forma a articular o ensino com a aplicação profissional e ao final, a apresentação de um trabalho que demonstrasse domínio do objeto de estudo. Sendo altamente valorizado pela modalidade, este trabalho poderia ser dissertação, projeto, análise de casos, performance, produção artística, desenvolvimento de instrumentos, equipamentos, protótipos etc., conforme a natureza da área e os objetivos do curso (CAPES, 1998). O objetivo de aproximar os professores dos locais onde atuam foi, desde o início, uma de suas características principais (MOREIRA, 2004; FREIRE et al, 2016).

Em 20 de março de 2019, uma nova Portaria foi publicada pela CAPES, a de nº 60, em que se deu ênfase ao aspecto 'sociedade' ao exigir-se um trabalho de conclusão de curso que atendesse às demandas desta alinhadas ao objetivo do programa, portando aspectos de relevância, inovação e aplicabilidade para o segmento social em que o professor atuasse, e que fosse elaborado segundo o método científico, estado da arte do conhecimento e os princípios da ética (CAPES, 2019).

Ainda em 2019, a CAPES publicou o Documento Orientador de APCN - Área 46 em que estabelece exigências a fim de promover a articulação entre a formação profissional e as diversas entidades demandantes. Pressupõe que esta articulação ocorra por meio da geração de problemas e respectiva geração e aplicação de produtos e processos educacionais apropriados. É aqui que se insere o Produto Educacional. Ao desenvolvê-lo, o discente agregará em sua pesquisa características da própria prática profissional, adquirirá conhecimentos, produzirá caminhos metodológicos a serem usados no dia a dia da sala de aula e priorizará a produção técnica/tecnológica de Ensino por meio da criação de produtos e processos educacionais que possam ser utilizados por outros profissionais, tanto do ensino como de outras áreas, seja em espaços formais e não-formais (APCN, 46).

Para Freire et. al (2016), além de se constituírem em elementos que viabilizam a pesquisa na formação docente, os produtos educacionais são caracterizados como ferramentas pedagógicas, elaboradas pelos próprios profissionais em formação que comportam conhecimentos organizados objetivando viabilizar a prática pedagógica.

Os tipos de Produto Educacional podem ser Material Didático e Instrucional (sequências didáticas, manuais, guias e outros), Desenvolvimento de Mídias Educacionais (vídeos, videoaulas, *blogs*, jogos educacionais, Aplicativos, entre outros), Desenvolvimento de Técnicas (protótipos, jogos, *kits* e outros) e Produções Artísticas (artes cênicas, artes visuais, música entre outros) (APCN, 46).

2.2 Produto Educacional - Seus Desafios nos Mestrados Profissionais nas áreas de Ensino e Educação

O Produto Educacional impõe desafios aos Mestrados Profissionais nas áreas de Ensino e Educação (Gonçalves et al., 2019). Estes autores analisaram produtos educacionais segundo cinco critérios, que chamaram de desafios, presentes na literatura pertinente e na legislação da CAPES, a saber, linguagem, capacidade de replicação, internacionalização, disponibilidade e acessibilidade.

Para Gonçalves et al., (2019) o desenvolvimento do Produto Educacional não é uma atividade simples, pois contempla desafios diversos, entre eles, a adoção da linguagem apropriada ao público-alvo, ter capacidade de replicação, internacionalização, disponibilidade de acesso e acessibilidade por parte de portadores de deficiência. Seu objetivo na pesquisa foi identificar os Produtos Educacionais consolidados em nível nacional e internacional e compreender como suas características podem ser consideradas na concepção e elaboração de itens semelhantes.

Foram catalogados inicialmente 40 produtos. Em uma segunda análise, em que se pautaram os cinco critérios ou desafios mencionados acima a fim de identificar os produtos que mostravam sinais de superação, o número foi reduzido para sete, mostrando claramente que é difícil atender integralmente os critérios de elaboração. Também se buscou informação sobre os autores desses produtos, o histórico de cada produto, o modo que eram avaliados pelos usuários, bem como os meios usados para sua divulgação. Após análise das informações, os autores selecionaram sete produtos educacionais, sendo três livros, a saber, Livro Aula Nota 10, Desafios reais do cotidiano escolar brasileiro e Desafios reais do cotidiano escolar brasileiro (cont.), além do portal eletrônico InnoveEdu, *Google Expeditions*, os jogos Primo e Palma *Kids*, e o aplicativo *Star Walk 2: Astronomia em português para Crianças* (PALMA KIDS, 2013; GOOGLE EXPEDITION, 2016; Gonçalves et al, 2019; STAR WALK (2023; PRIMO (2023).

Para cada desafio, os autores analisaram os possíveis caminhos de superação por parte dos Mestrados Profissionais. Para o primeiro deles, a linguagem, verificou-se que em geral é apresentada de forma adequada ao público-alvo, expressando o conteúdo com clareza e se preocupando em tornar o produto fácil de usar e intuitivo. (Gonçalves et al, 2019).

Além disso, este item foi considerado como importante para a inserção social do produto. Portanto, concluiu-se que é preciso elaborar um Produto Educacional com uma linguagem diferente da usada na dissertação, que contemple figuras, infográficos quadros e outros recursos que geram uma leitura mais intuitiva e aprazível. Já em termos do desafio de replicação, os produtos mostraram ter alta capacidade de serem replicados, o que os autores consideram um aspecto importante caso se queira que o público utilize o produto. Neste caso, considerou-se que o desafio de quem elabora o produto é pensar de que modo isso se dará usando materiais facilitadores como: manuais, guias, vídeos instrucionais etc. Em termos de internacionalização, apenas

alguns dos produtos analisados atenderam ao desafio, ou seja, a plataforma InnoveEdu e o aplicativo Palma *Kids* (Gonçalves et al, 2019).

Contudo, para os autores, esta é uma característica que proporciona um diferencial por permitir que o produto seja usado em outros países. O desafio, porém, está em que os elaboradores do produto providenciem a tradução para outros idiomas, o que, segundo os autores, pode ser vencido, por exemplo, por meio de parcerias com outros Programas de Pós-Graduação ou utilizando-se tradutores profissionais (Gonçalves et al, 2019).

Quanto à disponibilidade, os produtos analisados estão, no geral, disponíveis em diferentes plataformas e formatos. Alguns buscaram parcerias com redes sociais, outros participaram de feiras e campanhas de financiamento coletivo para se popularizar. Os autores observaram que este desafio pode ser vencido disponibilizando-se o produto em sites de Pós-Graduação, Repositórios Institucionais, EDUCAPES, além de outras mídias e plataformas. É preciso identificar os locais e meios que o público utiliza. O maior desafio identificado pelos autores foi a acessibilidade. Em que pese sua importância, os produtos analisados não apresentam recursos como libras ou braile, por exemplo, que viabilizariam o uso por pessoas portadoras de deficiência. O desafio da acessibilidade deve considerar aspectos de *design* universal, que cria produtos que podem ser usados por todas as pessoas sem a necessidade de adaptações ou projetos especiais (W3C BRASIL, 2013).

Outra forma apontada pelos autores é a cooperação entre os Programas de Pós-Graduação e os NAPNE's (Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Especiais), escolas e associações de assistência a pessoas com deficiência, para que se possa gerar a possibilidade de elaborar produtos mais acessíveis. Para ampliar a socialização dos resultados deste trabalho, os autores criaram o site denominado Produtos Educacionais disponível em <https://goo.gl/8AfuvD>, que contém detalhes dos produtos analisados para que outros possam refletir e interagir com eles, além da realização de dois colóquios para divulgar os resultados do trabalho.

2.3 Produto Educacional – Sua Elaboração e Relação Com a Dissertação

Pensando no que instituições de educação profissional e tecnológica devem considerar ao elaborar um Produto Educacional, Da Silva et al (2019) elencaram, por meio de uma pesquisa bibliográfica conceitual, seis aspectos chave utilizando as boas práticas de um método científico, a saber:

- a) atender às necessidades do ambiente;
- b) responder a uma pergunta de pesquisa;
- c) possuir dimensão científica;
- d) ter dimensão tecnológica;
- e) ter seu protótipo submetido a testes de desempenho e
- f) ter divulgação da versão final do produto.

Para os autores, os Produtos Educacionais assim elaborados podem elevar gradualmente a qualidade da educação. Além disso, devem atender a uma demanda do ambiente em que a instituição se insere, devem nascer de uma pergunta de pesquisa e apresentar um caráter solucionador, ou seja a intenção de melhorar um processo ou resolver um problema. Uma vez escolhido o método científico, devem cumprir todas as regras que compõem o processo e embasarem-se em literatura científica, o que corrobora a ideia de Freire et al. (2016) de que construção de novos conhecimentos pautados em uma metodologia bem organizada é alcançada em um ensino que integre a formação por meio da pesquisa. Ainda, a aplicação dos conhecimentos obtidos na pesquisa literária deve se materializar na forma de artefatos tecnológicos cuja função é resolver um problema. A tecnologia neles aplicada pode ser tangível, na forma de produtos palpáveis, ou intangível, na forma de *software* e produtos computacionais. Sua aplicabilidade deve ser imediata ao público-alvo. Outro fator levantado é que antes do Produto Educacional final é preciso haver um protótipo que passe por testes e ajustes que certifiquem sua performance e alcance do objetivo. Depois de testado e aprovado, os autores enfatizam a etapa de divulgação (Freire et al, 2016) do Produto Educacional para que a comunidade acadêmica e outras partes interessadas tomem conhecimento da produção desenvolvida por professores e alunos e seu impacto nas áreas de educação.

Partindo do questionamento de como se dá a relação entre processo de elaboração da dissertação e o Produto Educacional no Mestrado Profissional em Educação, Zaidan, Reis, Kawasaki (2020) produziram um relato reflexivo da experiência de orientadores na linha da Educação Matemática.

Corroborando Severino (2006) e André (2006), os autores lembram que em seu início, o Programa de Mestrado Profissional em Educação era visto como uma ameaça aos mestrados acadêmicos por comprometer praticamente o único espaço de formação de novos pesquisadores nas diversas áreas do conhecimento, além de ser uma modalidade de mestrado rejeitada por pesquisadores da área da Educação. Outro

aspecto levantado pelos autores é de que inicialmente o Produto Educacional era visto como consequência natural da elaboração da pesquisa, ficando assim para a fase final e dando prioridade à metodologia, ao desenvolvimento e análise da dissertação, o que causava demandas de última hora, falta de diálogo entre Produto Educacional e a pesquisa em si, acabando às vezes por ser apresentado como simples resumo da dissertação.

Diante deste cenário, os autores propuseram que os participantes do estudo fossem registrando a própria prática por meio de procedimentos diversificados ao mesmo tempo em que faziam uma revisão da literatura relacionada ao tema para ter subsídio teórico. Ao refletirem sobre suas experiências, os participantes puderam desenvolver simultaneamente a dissertação e o Produto Educacional, pois a pesquisa já articulava em sua metodologia a elaboração de um Produto Educacional que lhe dava origem. Alguns desses Produtos Educacionais foram idealizados antes da pesquisa, enquanto outros se definiram ao longo dela, mas jamais representaram uma consequência natural da dissertação (Zaidan et al., 2020).

Concluem que a pesquisa em si e a elaboração do Produto Educacional se intercambiam e acabam por interferir na formação do próprio pesquisador/professor ao permitir que este reflita e tome ciência de sua prática profissional, das dificuldades e possibilidades do dia a dia, e intensifique seu desenvolvimento profissional, o que é uma das metas do Programa de Mestrado em Educação. Ainda, alertam para que para ser divulgado, o Produto Educacional depende de vínculos contínuos entre Universidade e Escola Básica, para assim enriquecer os propósitos formativos das duas instituições (Zaidan et al., 2020).

2.4 Produto Educacional – Uma Resposta à Demanda Curricular

Em uma análise das contribuições dos Produtos Educacionais de um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, fruto da indagação da importância da pesquisa na formação docente, Freire et al. (2016) analisaram 14 Produtos Educacionais, sendo dez deles classificados como Propostas de Ensino na forma de sequências didáticas e unidade didática; dois como Materiais Textuais na forma de glossário e e-book; um como Material Interativo, na forma de jogo, e um como Mídia Educativa, na forma de Aplicativo para smartphones. Para os autores, o resultado revela que a maioria dos professores prefere a sequência didática, definida por Zabala (1988) como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e

articuladas para se efetuar certos objetivos educacionais, o que demonstra a preocupação dos autores com a elaboração de estratégias de ensino organizadas por etapa com vistas à aprendizagem.

Além disso, para os autores as sequências e as unidades didáticas, sendo uma resposta às demandas da sala de aula e produtoras de conhecimento, acabaram por integrar a formação docente, a pesquisa e o contexto de atuação dos profissionais associando a prática com a teoria. Concluem que para haver qualidade no ensino, a pesquisa deve estar atrelada ao ensino e o ensino à pesquisa. Por ter havido apenas um Produto Educacional na forma de glossário e um na forma de e-book, os autores concluem que não há fórmula mágica, pois cada Produto Educacional deve ser elaborado como solução para demandas específicas do público-alvo de cada docente. Para serem usados por outros profissionais em diferentes locais e público-alvo, estes Produtos Educacionais poderão ser adaptados, reestruturados e avaliados. A elaboração de jogos e aplicativos para dispositivos móveis revelaram que os processos de ensinar e aprender devem incluir a utilização de avanços tecnológicos (CAPES, 2019). Entre os achados, os autores mencionam que, enquanto criavam os Produtos Educacionais, os docentes enriqueciam os próprios processos de ensino e aprendizagem transformando-os em saberes da experiência, o que confirma que aprender envolve investigação, visualização de problemas e possíveis caminhos de resolução, sendo estes últimos o próprio Produto Educacional.

Outro fator relevante para a prática profissional docente é reconhecer a cultura digital atual e estar apto a incorporar ações que integrem mídias e tecnologias nas diferentes áreas de conhecimento (SÃO PAULO, 2022, p.14). Portanto, são apresentados a seguir dois Produtos Educacionais que utilizaram Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com o objetivo de incentivar e auxiliar os alunos a se tornarem sujeitos autônomos, críticos, criativos, com capacidade de enfrentar desafios, responsáveis e colaborativos, segundo preconiza o Currículo da Cidade (2017 a).

2.5 Primeiro exemplo de Produto Educacional

Martins (2021) construiu um Produto Educacional como fruto de sua pesquisa de Mestrado Profissional intitulada Ensino-Aprendizagem de Física Quântica usando M-Learning como indutor do interesse pela ciência. Baseou-se na teoria da aprendizagem por zona proximal, de Lev Semenovich Vygotsky, e ao mencionar sua dialética das

relações entre aprendizagem e desenvolvimento, afirmou que a mediação entre aluno e professor pode se dar pelo uso de tecnologias, já que se trata de um elemento existente na sociedade que faz parte do cotidiano do aluno. Por acreditar que as tecnologias transformam, entre outras coisas, a comunicação e a própria aprendizagem, o autor utilizou as Tecnologias Digitais da Informação e Mobile Learning como mediação, recursos que revelaram sua utilidade e importância no período de restrição causado pela pandemia de COVID 19, em que se deu seu trabalho.

Sendo docente da área de matemática e desejando despertar nos alunos o interesse pela ciência, Martins (2021) idealizou o Produto Educacional no formato de uma oficina na área de Física Quântica para alunos dos primeiros semestres do curso de Ciência da Computação. As atividades contemplaram uma oficina de aulas de Física Quântica trazendo a história da Teoria Quântica, seus principais personagens, o início das descobertas e a resultante revolução causada na ciência moderna. Para o autor, o tema ganhou importância após o advento da computação quântica.

O Produto Educacional proposto por Martins (2021) classifica-se como recurso de Design Instrucional na medida em que oferece um planejamento para a realização de uma oficina de Física Quântica.

Martins (2021) propôs 8 aulas cujo foco eram as descobertas da Física no início do século XX e seus representantes. O autor relata que antes da oficina, muitos alunos não conheciam nomes importantes da Física, mas ao entrarem em contato com a história de cientistas que passaram grande parte da vida, ou até a vida toda, dedicada a estudos e grandes descobertas, como é o caso de Max Planck, considerado o criador da teoria da física quântica e vencedor do Prêmio Nobel de Física em 1918, eles passaram a se apaixonar pela ciência.

Ao término da oficina, os alunos responderam a um questionário para avaliação do conhecimento. Vale ressaltar que a última aula foi sobre a obra de Erwin Schrödinger, um físico teórico austríaco, conhecido por suas contribuições à mecânica quântica, especialmente a equação de Schrödinger, pela qual recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1933 (Piza, 2003)

Tamanho foi o impacto desta aula que alguns alunos se voluntariaram a pesquisar e apresentar a vida e obra de alguns cientistas que se destacaram na história da ciência. Outra atividade voluntária por parte dos alunos foi pesquisar a radiação Hawking, cujos argumentos teóricos foram elaborados pelo cientista inglês Stephen Hawking em 1974, e disponibilizar o material no *Google Classroom* para

todos os participantes da oficina. Portanto, ambas atitudes evidenciaram que o interesse pela ciência foi despertado.

Martins (2021) lembra os professores que o *Google Classroom* pode ser usado para simplificar as atividades, aumentar a colaboração e melhorar a comunicação, além de possibilitar criar e gerenciar turmas, atividades e notas on-line sem ter de usar papel. Também pode ser usado para adicionar materiais como vídeos do *Youtube*, fazer Pesquisa em um arquivo do Formulários *Google*, compartilhar arquivos no *Google Drive*, usar mural da turma para postar avisos, acompanhar os trabalhos e enviar atividades, proteger dados e definir permissões, enviar *link Google Meet* de reunião para alunos etc.

De modo específico, Martins (2021) faz as recomendações a seguir aos professores:

a) Uso dos recursos disponíveis nas plataformas de ensino a distância, pois possibilitam uma aprendizagem mais rica, com estratégias diversas, disponíveis em Apps que podem ser usados em *smartphones*, permitindo mobilidade, ou seja, *M-Learning*, já que o aluno pode acessar a aula e seus conteúdos de onde e quando quiser.

b) Atenção à duração da atividade em dispositivo móvel proposta ao aluno. O ideal é que seja rápida, pois alunos não costumam usar seus dispositivos para estudar e podem ficar entediados.

c) Uso da ferramenta *Kahoot* por permitir que se criem jogos com conteúdo das aulas e que se gere uma atmosfera de competição.

d) Que a escolha das plataformas de ensino à distância leve em conta uma aparência limpa, que facilite a navegação e não contenha distrações, que seja simples e promova aprendizagem atrativa.

Para Martins (2021), a escolha da oficina sobre Física Quântica foi relevante por se tratar de um ensino com imenso leque de possibilidades envolvendo a formação de um indivíduo crítico e protagonista ao despertar o interesse pelo conhecimento e a vontade de discutir a natureza da ciência. Para o autor, sua pesquisa cumpriu o objetivo ao evidenciar o interesse dos alunos pela ciência tendo como aliada a tecnologia *M-learning* com atividades realizadas com a ferramenta *kahoot*.

2.6 Segundo exemplo de Produto Educacional

Outro modelo de Produto Educacional foi o desenvolvido por Moreno (2021) a partir da dissertação de Mestrado Profissional intitulada Mapeamento de pesquisas que discutem erros em matemática com alunos ingressantes no ensino superior: Um levantamento de banco de teses e dissertações da CAPES 2015 a 2019. Com base na análise, categorização e quantificação destes trabalhos acadêmicos, a autora criou um Produto Educacional com o intuito de contribuir com o avanço da pesquisa acadêmica do Ensino da Matemática no Ensino Superior.

Desenvolvida paralelamente ao Produto Educacional, a pesquisa de Moreno (2021) revelou que vários docentes percebem a dificuldade que os estudantes do Ensino Superior têm em relação à matemática. Também evidenciou que haveria menos evasão escolar e mais aperfeiçoamento no processo de ensino aprendizagem se fosse oferecido auxílio aos discentes, seja no formato de disciplina preparatória ou curso de nivelamento. Sugeriu também a importância de se pensar em ações que possam motivar os alunos ingressantes a não desistir do curso, mas aprender e continuar.

Moreno (2021) relatou as dificuldades com a matemática desde o Ensino Fundamental e a necessidade de se pensar em práticas úteis para resolver lacunas deixadas por anos anteriores, a fim de que o ingressante no Ensino Superior possa continuar os estudos de maneira satisfatória.

Como docente do Curso de Engenharia Civil, Moreno (2021) pode observar na prática algumas fragilidades na área da matemática trazidas desde a Educação Básica, como trigonometria, funções, geometria e álgebra, o que impossibilita os alunos do Ensino Superior construir saberes a partir desses conhecimentos prévios.

A partir da reflexão da própria realidade, Moreno (2021) desenvolveu um Produto Educacional como uma proposta de orientação para um curso de Fundamentos da Matemática para alunos ingressantes no curso de Engenharia. Sua expectativa era de criar maior homogeneidade entre os alunos no quesito domínio dos conteúdos, a fim de que pudessem ter melhor desempenho em disciplinas que exigem conhecimentos matemáticos prévios.

O primeiro passo para definir conteúdo a ser abordado, segundo Moreno (2021) deve ser uma reunião com os docentes cuja disciplina requer aprofundamentos da matemática. Apenas depois disso é que se podem traçar estratégias.

O objetivo do Curso Fundamentos da Matemática é familiarizar os alunos com conteúdo básico da disciplina, permitindo que tenham uma revisão desse conteúdo ou

a oportunidade de compreendê-lo pela primeira vez, de se visitar conceitos, ou de se poder mitigar dúvidas e dificuldades (Moreno, 2021).

O Curso foi desenhado no formato de aulas expositivas e interativas, com resolução de problemas e duração de 30 horas divididas em 10 encontros quinzenais de três horas. Os docentes selecionaram ferramentas tecnológicas e pedagógicas para revisão de conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental e Médio e a instituição se comprometeu em oferecer um certificado aos que tivessem frequência mínima de 75%, além de 70% de acertos na Avaliação Final. Os recursos utilizados foram sala de aula com carteira e lousa, projetor, além de plataformas de ensino remoto para interação com alunos (Moreno, 2021).

Em termos de estrutura, o curso compôs-se de análise investigativa, conteúdo abrangendo avaliação final, avaliação do curso e autoavaliação. A análise investigativa se deu por meio de questões dissertativas elaboradas pelos professores e visou possibilitar ao docente um planejamento mais coerente com as necessidades ao poder observar como foi organizado o raciocínio dos alunos e não apenas seus erros e acertos. Já a Avaliação do curso buscou verificar eventuais fragilidades e pontos fortes do projeto. O produto Educacional trouxe o conteúdo a ser explorado em cada encontro além de uma sugestão de bibliografia com diversos autores da área da Física, Matemática e Matemática para Engenharia (Moreno, 2021).

Ao final do curso, os discentes respondem a um questionário para avaliar a qualidade das aulas, as ferramentas online, a própria evolução de seu conhecimento etc. Já os docentes devem apresentar dados e dialogar sobre a evolução dos alunos nas demais disciplinas, além de verificar a questão da evasão e reprovação. Ainda, discentes e docentes são desafiados a uma avaliação final, por meio de questionário, que os motive a melhorar (Moreno, 2021).

Embora o projeto não tenha sido concluído até a apresentação deste Produto Final, Moreno (2021) acredita que sua proposta seja proveitosa por trazer possibilidades de novas experiências a uma instituição e por poder melhorar o nível de aproveitamento tanto de discentes como de docentes da Engenharia, já que a evasão e reprovação em disciplinas que exigem conhecimentos básicos em Matemática são altas.

As recomendações dadas por Moreno (2021) é que :

- a) Professores e alunos se envolvam no projeto;
- b) Docentes analisem a evolução dos discentes ao final do curso;

- c) Docentes verifiquem a necessidade de melhoria e de modificações no conteúdo abordado;
- d) Após conclusão do curso e respectiva análise positiva, reflita-se sobre a possibilidade de um segundo módulo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de investigar informações relacionadas ao Produto Educacional, sua concepção, desafios potenciais e alguns exemplares recentemente desenvolvidos, este estudo culmina com uma série de considerações finais.

O estudo destaca que, em meio aos desafios que permeiam o cenário educacional brasileiro, o Produto Educacional tem se revelado um aliado robusto, apto a desempenhar o papel de um agente integrador entre a formação profissional e as diversas entidades demandantes. Esse papel é possibilitado pelo Produto Educacional, pois viabiliza o desenvolvimento de materiais didáticos, recursos instrucionais, mídias educacionais, técnicas e produções artísticas que são utilizados como instrumentos pedagógicos.

Estes instrumentos possuem a capacidade de estruturar o conhecimento e apoiar o aluno em seu processo de aprendizado, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento lógico, da criatividade, da busca por soluções, da autonomia e do pensamento reflexivo, entre outras habilidades.

No entanto, para que o Produto Educacional possa efetivamente desempenhar esse papel, é imperativo que sua elaboração siga as melhores práticas do método científico, atendendo às especificidades do ambiente em que será empregado, respondendo a uma pergunta de pesquisa, apresentando dimensões científicas e tecnológicas. Além disso, ele deve ser submetido a testes de desempenho na forma de protótipo e amplamente divulgado à sociedade.

É crucial salientar que o Produto Educacional não deve ser considerado como um simples resultado da pesquisa, mas sim como duas entidades que interagem de forma mútua, influenciando a formação do pesquisador. Isso leva o pesquisador a uma compreensão mais profunda de sua prática profissional, incentivando a reflexão sobre ela, o que, por sua vez, enriquece os processos de ensino e aprendizagem, transformando-os em saberes da experiência.

Dentre os modelos de Produto Educacional preferidos, destaca-se a sequência didática, evidenciando o interesse de muitos educadores em elaborar estratégias de

ensino organizadas em etapas para promover a aprendizagem. A tecnologia, com sua gama de recursos, acrescenta uma dimensão criativa a essas sequências, exemplificada pelo sucesso de ferramentas como o Kahoot.

O principal desafio enfrentado pelo Produto Educacional reside em sua acessibilidade universal, especialmente para pessoas com deficiência. A superação desse desafio pode ser alcançada por meio da colaboração entre Programas de Pós-Graduação, escolas e organizações de apoio a pessoas com deficiência.

Novos estudos que apresentem uma ampla gama de exemplos de Produtos Educacionais, em resposta às necessidades educacionais brasileiras delineadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são encorajados e bem-vindos.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. A formação do pesquisador da prática pedagógica. *Plurais-revista multidisciplinar*, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://itacarezinho.uneb.br/index.php/plurais/article/view/2300>

ANDRÉ, Marli. *Articulando pesquisa e prática no mestrado profissional. Caminhos da pós-graduação em educação no nordeste do Brasil: avaliação, financiamento, redes e produção científica*. Teresina: EDUFPI, 2016.

APCN 46 (2019). DOCUMENTO ORIENTADOR DE APCN - Área 46 (2019)- disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf> . Acesso em 04 de setembro de 2023.

BNCC (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 3ª versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

CAPES (1998). COORDENAÇÃO de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portaria 80. 16/12/1998. Brasília: Capes, 1998. Disponível em <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2183/portaria-capes-n-80> - acesso em 17/09/2023.

CAPES (2019). COORDENAÇÃO de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portaria 60. 20/03/2019. Brasília: Capes, 2019. Disponível em <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2716/portaria-capes-n-60> - acesso em 17/09/2023.

CARVALHO, Maria Vilani Cosme de; CARVALHÊDO, Josania Lima Portela; ARAUJO, Francisco Antonio Machado. *Caminhos da pós-graduação em Educação no nordeste do Brasil: avaliação, financiamento, redes e produção científica*. Teresina: Edufpi, 2016.

DA SILVA, Ronison Oliveira et al., (2019). Aspectos relevantes na construção de produtos educacionais no contexto da educação profissional e tecnológica. *REPPE-*

Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino, v. 3, n. 2, p. 105-119, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338038282_aspectos_relevantes_na_construcao_de_produtos_educacionais_no_contexto_da_educacao_profissional_e_tecnologica_relevant_aspects_in_construction_of_educational_products_in_the_context_of_professional_an.

ELIAS, Claudia de Souza Rodrigues; Silva, Leandro Andrade da; Martins, Mirian Teresa de Sá Leitão; Ramos, Neide Ana Pereira; Souza, Maria das Graças Gazel de; Hipólito, Rodrigo Leite. Quando chega o fim?: uma revisão narrativa sobre terminalidade do período escolar para alunos deficientes mentais. **SMAD, Rev. Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog. (Ed. port.)**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 1, p. 48-53, abr. 2012. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-69762012000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 out. 2023.

FREIRE, Gabriel Gonçalves; GUERRINI, Daniel; DUTRA, Alessandra (2016). O Mestrado Profissional em Ensino e os Produtos Educacionais: a pesquisa na formação docente. Porto das Letras, v. 2, n. 1, p. 100-114, 2016.

GONCALVES, C. E. L. C.; OLIVEIRA, C. S.; MAQUINÉ, G. O.; MENDONÇA, A. P. Educitec, Manaus, v. 05, n. 10, p. 74-87, mar. 2019. Edição especial. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v5i10.500>. Disponível em <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/500>

GOOGLE EXPEDITIONS (2016). Google For Education. Disponível em: <https://edu.google.com/expeditions/#about>. <https://sites.google.com/view/produtoseducacionais/google-expeditions>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

MARTINS, Djalma Martins (2021). Ensino-aprendizagem de física quântica usando M-Learning como indutor do interesse pela ciência. 2021. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul de São Paulo. 2021. 86 f. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4879/1/Paulo%20Djalma%20Martins.pdf>.

MAZZARO, Paola; SCHIMIGUEL, Juliano. Teoria de aprendizagem piagetiana e jogo scratch no ensino da matemática. EaD & Tecnologias Digitais na Educação, v. 11, n. 13, p. 9-9, 2023. Disponível em <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/17330>.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. Revista Brasileira de Pós-Graduação, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. DOI: 10.21713/2358-2332.2004.v1.26. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/26>. Acesso em: 8 set. 2023.

MORENO, Sabrina Santos et al. Mapeamento de pesquisas que discutem erros em matemática com alunos ingressantes no ensino superior: Um levantamento do Banco de teses e dissertações da CAPES 2015 a 2019. 2021. Disponível em: <https://repositorio.modulo.edu.br/jspui/handle/123456789/4253>

PALMA KIDS (2013). Produtos Educacionais, Disponível em : <https://sites.google.com/view/produtoseducacionais/palma-kids>. Acessado em: 25 de setembro de 2023.

PIZA, A F.R.T. Schrödinger & Heisenberg – A Física além do senso comum. São Paulo: Odysseus, 2003.

PRIMO (2023). Primotoys. Disponível em: <<https://www.primotoys.com/>>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

STAR WALK (2023). Disponível em: <<http://www.vitotechnology.com/star-walk-kids.html>>. Acesso em 25 de setembro de 2023.

SME/COPEd (2017a). Secretaria Municipal de Educação. Coordenação Pedagógica. Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Matemática. São Paulo: SME/COPEd, 2017a. Disponível em: <https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/acervo/curriculo-da-cidade-ensino-fundamental-matematica/>

SME/COPEd (2017b). Secretaria Municipal de Educação. Coordenação Pedagógica. Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Tecnologias para Aprendizagem. São Paulo: SME/COPEd, 2017b. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/50629.pdf>

SÃO PAULO (2021b). Secretaria Municipal de Educação. Coordenação Pedagógica. Uso de tecnologias em contexto de pandemia: o que aprendemos e como prosseguir aprendendo? São Paulo: SME/COPEd, 2021b. Disponível em: <https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Uso-de-tecnologias-em-contexto-de-pandemia.pdf>

SME/COPEd (2022). Secretaria Municipal de Educação. Coordenação Pedagógica. Currículo da Cidade: considerações do Conselho Municipal de Educação de São Paulo. São Paulo: SME / COPEd, 2022. Disponível em: https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/Parecer-Curriculo-da-Cidade-_CME.pdf.

SEVERINO, Antonio Joaquim (2006). O mestrado profissional: mais um equívoco da política nacional de pós-graduação. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, n. 21, p. 9-16, novembro 2006. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/204>. Acesso em 05 de setembro de 2023.

TERESINA: EDUFPI, 2016. Fórum Nacional Dos Mestrados Profissionais em Educação (FOMPE). Documento produzido pelo segundo fórum nacional dos mestrados profissionais em educação. Juiz de Fora, 2015.

UNESCO (2014). Diretrizes de políticas para aprendizagem móvel. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228074>, 2014. Acesso em: 16 de setembro de 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770>

W3C BRASIL (2013). Cartilha Acessibilidade na Web. 2013. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>. Acesso em 25 de setembro de 2023.

ZABALA, A. A Prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998. <https://pedagogiaparaconcursos.blogspot.com/2021/04/download-do-livro-pratica-educativa.html>- acesso em 16/09/2023

Z Aidan, Samira; DE FARIAS REIS, Diogo Alves; KAWASAKI, Teresinha Fumi. Produto educacional: desafio do mestrado profissional em educação. Revista Brasileira de Pós-Graduação, 2020.