PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS NA ÁREA DE ENSINO: uma reflexão sobre as contribuições para o ensino de química

Mariana Fonseca Oliveira[1]

Débora Astoni Moreira[2]

RESUMO:

Os Metrados Profissionais são uma modalidade de formação continuada que possuem como objetivo central formar profissionais ainda mais qualificados para o mercado de trabalho. Na área da educação esses programas de pós-graduação apresentam –se na perspectiva de uma demanda contemporânea por profissionais de diferentes áreas de atuação que estão presentes em ambiente educativo. Para área de ensino além da sistematização da própria pesquisa os mestrados profissionais devem gerar um produto técnico tecnológico que por sua vez tem a função de tornar-se a solução materializada para uma lacuna ou problema identificado por aquele profissional pesquisador na educação básica. No ensino de disciplinas como a química, especialmente, os PTT podem atuar como subsídio teórico para o processo de ensino e aprendizagem principalmente com relação ao uso de tecnologia digital para o ensino. Nesse sentido, o objetivo central dessa pesquisa foi, realizar um levantamento de alguns PTT da área de ensino de química que apresentam o uso de tecnologias digitais e promover uma reflexão e discussão sobre como essa produção pode contribuir para o ensino de química e consequentemente para a sua convergência entre tecnologias digitais e o processo de ensino aprendizagem dessa ciência.

PALAVRA-CHAVE: Ensino de química; Produto Técnico-Tecnológico; Mestrado Profissional

[1] Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ensino para a Educação Básica (PPGEnEB) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí. Graduada em Licenciatura em Química pela mesma instituição. Atualmente é professora da educação básica em uma escola da rede particular de ensino e pesquisadora com pesquisa fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8815-7747. E-mail: mariana.fonseca@estudante.ifgoiano.edu.br.

[2] Pós doutora em Engenharia Agrícola - Química Analítica Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa. Doutora em Engenharia Agrícola - Química Analítica Ambiental. Mestra em Agroquímica - área de concentração Química Analítica. Graduada em Química - Licenciatura e Bacharelado pela mesma instituição. Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino para a Educação Básica (PPGEnEB) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí. Atualmente é coordenadora do Mestrado Profissional em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado. Coordenadora Institucional do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-IF Goiano) (2018-2020 e 2020-2022). Coordenadora do laboratório de Pesquisa e Análises Químicas, IFGoiano/Campus Urutaí. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8658-1269. E-mail: debora.astoni@ifgoiano.edu.br

TECHNICAL-TECHNOLOGICAL PRODUCTS IN THE TEACHING AREA: a reflection on the contributions to chemistry teaching

ABSTRACT:

Professional Master's Degrees are a type of continued training whose central objective is to train even more qualified professionals for the job market. In the area of education, these postgraduate programs are presented from the perspective of a contemporary demand for professionals from different areas of activity who are present in an educational environment. For the teaching area, in addition to the systematization of the research itself, professional master's degrees must generate a technical technological product which in turn has the function of becoming a materialized solution to a gap or problem identified by that professional researcher in basic education. In teaching subjects such as chemistry, especially, PTT can act as theoretical support for the teaching and learning process, especially in relation to the use of digital technology for teaching. In this sense, the central objective of this research was to carry out a survey of some PTT in the area of chemistry teaching that present the use of digital technologies and to promote reflection and discussion on how this production can contribute to the teaching of chemistry and consequently to the its convergence between digital technologies and the teaching-learning process of this science.

KEYWORDS: Chemistry teaching; Technical-Technological Product; Professional Master's

Introdução

Os programas de pós-graduação no Brasil e no âmbito mundial exercem um papel fundamental na formação de indivíduos e qualificação de profissionais para o mercado de trabalho. Especificamente para os professores e profissionais da área da educação, a formação continuada fornece mais do que um plano de carreira, contribuindo para a produção científica e para a o processo de ensino aprendizagem de forma material e palpável através da confecção e disponibilização de produtos técnico-tecnológicos (PTT).

Os produtos técnico-tecnológicos surgem no contexto dos Mestrados Profissionais e estes por sua vez, foram instituídos no Brasil por volta de 1995 pela portaria de número 47, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Distinto dos Mestrados Acadêmicos os Mestrados Profissionais apresentam-se de uma demanda contemporânea com respaldo na necessidade social e econômica que o ambiente educacional tem por profissionais especializados oriundos de diferentes áreas de atuação como direito,

administração, nutrição, psicologia e tantas outras. De acordo com Silva, Suarez e Umpierre (2017) os Mestrados profissionais são:

> uma modalidade de pós-graduação voltada a profissionais que desejam uma qualificação mais aprimorada, permeada pela aura acadêmica das pesquisas científicas, e, que seus resultados possam ser aproveitados em sua prática diária proporcionando um aumento em sua qualidade (Silva; Suarez; Umpierre; 2017, 234 p.)

Mais do que a sistematização e adoção de métodos e metodologias cientificas para a realização da pesquisa e resolução de problemas, nesta modalidade de pós graduação os profissionais da área de ensino necessitam de gerar produtos técnico-tecnológicos para uso em escolas públicas do país. Uma vez que, o intento desse tipo de formação é justamente contribuir para o processo de ensino aprendizagem na educação básica, fornecendo subsídios teóricos aos profissionais que ali estão e consequentemente facilitando não só a aprendizagem mas as vivencias dos estudantes e indivíduos que ali se encontram.

Nesse sentido, em disciplinas da área de ciências exatas e da natureza, como a química, a existência e disponibilidade de PTT para os professores e estudantes da rede pública podem favorecer o processo de ensino aprendizagem enriquecendo experiências, pincipalmente com relação ao uso de tecnologias digitais.

O uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem se acentuado principalmente entre os indivíduos pertencentes à geração Z. Segundo Locatelli, Zoch e Trentin (2015) as Tecnologias Digitais proporcionam agilidade no processo de comunicação permitindo a disseminação de informações. Quando estão repletas de intencionalidade pedagógica elas podem se tornar aliadas da prática docente.

No ensino de química o uso de recursos digitais como as TDIC, torna-se uma possibilidade para facilitar o processo de ensino aprendizagem. Por se dedicar ao estudo da composição, estrutura e propriedades da matéria (Leal, 2010) essa ciência apresenta uma linguagem própria que expressa os fenômenos que ocorrem na natureza. Por tratar também de conceitos, teorias e transformações que ocorrem em nível nanoscópico, é apontada pelos estudantes como complexa e de difícil compreensão.

Sendo assim, a produção acadêmica, especificamente os PTT desenvolvidos para o ensino de química podem fornecer o suporte teórico metodológico aos professores que ensinam essa ciência. Para isso esses produtos devem ser desenvolvidos, sistematizados e sobretudo testados, primando pelo objetivo de retornar para a sociedade a solução de um problema/lacuna vivenciado no cotidiano escolar (Garcia; Vieira, 2022).

Diante desse cenário, o objetivo central dessa pesquisa foi, realizar um levantamento de alguns PTT da área de ensino de química que apresentam o uso de tecnologias digitais e refletir e discutir como essa produção pode contribuir para o ensino de química e consequentemente para a sua convergência entre tecnologias digitais e o processo de ensino aprendizagem dessa ciência.

Para realizar essa reflexão este estudo contempla os seguintes objetivos específicos:

I. realizar uma busca por PTT envolvendo tecnologias digitais aplicadas ao ensino de química e suas respectivas dissertações;

II. analisar os produtos verificando se atendem cada um dos critérios estabelecidos pela CAPES (complexidade, impacto, aplicabilidade, aderência e inovação);

III. apesentar uma discussão sobre as possibilidades e possíveis contribuições dos produtos encontrados, como subsídios teóricos para professores da disciplina de química.

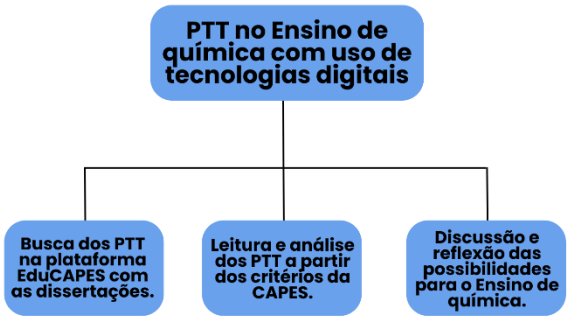
Sendo o estudo sustentado, pela hipótese de que, quando os PTT se saturam de intencionalidade pedagógica tanto com relação ao uso da tecnologia digital quanto em relação ao conhecimento químico podem apresentar possibilidades de favorecer o processo de ensino aprendizagem da disciplina de química, tornando-o mais dinâmica e atrativa.

2. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa e exploratória, pois buscar-se-á explicar e analisar as motivações e as perspectivas de ensino de cada PTT encontrado, com relação a sua aplicabilidade como subsídio teórico para professores de química e consequentemente aos estudantes. Não havendo preocupação com a quantificação e sim em exprimir o que foi feito, analisando de forma reflexiva as possibilidades de acordo com os critérios estabelecidos pela a própria CAPES.

Para atingir os objetivos aqui elencados os procedimentos de pesquisa adotados foram divididos em três etapas, conforme o fluxograma apresentado na figura 1.

Figura 1: Fluxograma das etapas realizadas neste estudo.



Fonte: autoria própria.

A primeira etapa consistiu em realizar uma busca por PTT que envolvessem ensino de química e tecnologia digital na plataforma EduCAPES[3] bem como suas respectivas dissertações. Para tanto foram utilizados os descritores: recursos digitais no ensino de química, TIC no ensino de química, softwares no ensino de química, TIDIC do ensino de química, para a busca.

Além dos descritores estabeleceu-se alguns critérios de inclusão para leitura e análise dos PTT encontrados. Nesse sentido os PTT deveriam:

I. abordar algum conteúdo específico da disciplina de química;

II. utilizar como recurso para auxiliar o processo de ensino aprendizagem alguma tecnologia digital, podendo ser: aplicativos, TDIC, jogo digital, simuladores ou outro tipo de tecnologia digital;

III. ser desenvolvido no período de 2019 a 2023.

Após a seleção dos PTT, a segunda etapa consistiu na sistematização das informações por meio da construção de tabelas com algumas das características dos produtos como: tipo, público alvo, conteúdo de química abordado, as tecnologias digitais utilizadas e o objetivo. Nesta etapa, realizou-se também uma breve análise das categorias: complexidade, impacto, aplicabilidade, aderência e inovação, de cada produto, que são estabelecidas pela própria Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a área 46 que corresponde ao ensino.

Posteriormente, na terceira etapa, após a reunião de informações realizou-se uma análise reflexiva para discussão levando em consideração aspectos como: semelhanças,

[3] https://educapes.capes.gov.br/

diferenças, avanços e possíveis contribuições dos produtos encontrados para o ensino e aprendizagem da disciplina de química.

Além das etapas descritas, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre a temática estudada, tendo em vista que a revisão bibliográfica é uma fase importante e inerente de toda pesquisa, uma vez que, fornece sustentação teórica partindo de materiais já elaborados como artigos, livros teses e dissertações sobre o tema pesquisado.

2.1 Critérios estabelecidos pela CAPES para PTT da área 46

Para chegar ao público alvo os produtos são avaliados e validados seguindo alguns critérios estabelecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para produtos técnicos desenvolvidos para a área de ensino (área 46). Os critérios utilizados são: complexidade, impacto, aplicabilidade, aderência e inovação.

O critério complexidade pode ser compreendido como as relações entre os conhecimentos necessários para a elaboração do produto. Nesse caso, além de apresentar o conhecimento químico o produto deve apresentar também conhecimentos sobre a tecnologia digital empregada.

O critério de impacto se relaciona com as mudanças que o produto pode provocar no meio em que é empregado. Isto é, se o produto pode ocasionar alguma quebra de paradigma ou resolução de uma lacuna presente na educação básica. Já o critério de aplicabilidade, se refere à facilidade com que se pode aplicar e a sua possibilidade de replicabilidade. Isto, é o PTT não deve se tornar de uso exclusivo do pesquisador, sendo disponibilizado em plataformas de livre acesso justamente para que professores da educação básica consigam reproduzir suas metodologias empregadas e obter resultados.

A aderência é um critério obrigatório e está relacionado com o fato de o produto estar vinculado a um projeto de pesquisa e consequentemente a uma linha de pesquisa. Sendo uma exigência do Mestrado Profissional que os pesquisadores vinculem o produto à pesquisa deixando explicito que o mesmo não se trata de uma parte isolada e sim fruto de uma sistematização, análise, discussão e coleta de dados reais.

Por fim, o critério de inovação está ligado ao fato do produto ser algo inédito ou ainda provocar a modificação de algo já existente. De acordo com Rizzatti e colaboradores a inovação:

> não deriva apenas do produto em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível,

> de utilizá-lo em contexto social, dentre outros. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou a um modo de fazer de educadores, gestores, alunos e egressos (Rizzatti; et al., 2020, p. 11)

Sendo esses cinco critérios estabelecidos afim de padronizar a produção de PTT tornando-os ordenados e alinhados com o objetivo principal das pesquisas científicas de solucionar problemas e lacunas, nesse caso, provenientes do ambiente escolar em específico da educação básica.

3. Resultados e Discussão

Nessa sessão serão apresentados os resultados obtidos em cada uma das etapas descritas anteriormente. Na primeira subseção apresenta-se os resultados encontrados na plataforma EduCAPES bem como a existência das categorias estabelecidas pela CAPES. Na segunda sessão apresenta-se a análise dos PTT considerando as metodologias apresentadas com relação ao uso de diferentes tecnologias digitais para promoção do ensino de química.

3.1 Produtos Técnico-Tecnológicos na plataforma EduCAPES

A partir da busca na plataforma EduCAPES foram encontrados cinco produtos educacionais que foram classificados quanto ao programa de pós graduação, instituição de ensino, título do produto, ano e link para acesso, conforme sintetizado na tabela 1.

Tabela 1: Produtos Educacionais encontrados na plataforma EduCAPES a partir dos descritores.

Programa	Instituição de Ensino	Produto	Ano	Link
PROFQUI	Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Natal (UFRN)	PTT-1: Ensino Híbrido em Foco: Manual de Estratégias para o ensino de química orgânica	2019	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553574
PROFQUI	Universidade Federal do Rio grande do Norte centro de ciências exatas e da terra	PTT-2: Sequência didática para abordagem de cinética química utilizando redes sociais	2022	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/721513

	instituto de química (UFRN)			
PROFQUI	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Química (UFRRJ)	PTT-3: Manual sobre a utilização do aplicativo "LaDQuiz"	2019	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/721661
PROFQUI	Universidade Federal do Rio Grande do Norte centro de ciências exatas e da terra (UFRN)	PTT-4: Cartilha para a utilização do simulador phet como estratégia para auxiliar no processo de aprendizagem dos modelos atômicos.	2022	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/721349
PROFQUI	Universidade Estadual de Lodrina (UEL)	PTT-5: Como aplicar jogos digitais em aulas de química	2023	https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/744663

Fonte: autoria própria.

Acredita-se que a dificuldade de se encontrar produtos educacionais envolvendo a tecnologia digital no ensino de química se deve ao fato da disciplina ainda ser trabalhada a partir de uma abordagem padronizada de ensino, cujo enfoque está na memorização e repetição dos aspectos teóricos e conceitos, levando a uma compreensão superficial da disciplina (Oliveira; Carvalho e Samba, 2019).

De acordo com Locatelli, Zoch e Trentin (2021) diante do novo cenário cada vez mais tecnológico e do novo perfil dos estudantes cada vez mais conectado, faz-se necessário também novas abordagens, modelos de aprendizagem, ferramentas didáticas, espaços de aprendizagem, e objetivos educacionais.

Os cinco produtos encontrados nessa busca estão atrelados ao Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), sendo de diferentes universidades do Brasil e desenvolvidos no período de 2019 a 2023. Tal fato reforça a ideia de que as tecnologias digitais aplicadas como metodologia para ensino de química são discussões recentes que ganharam ainda mais força após a pandemia e o ensino remoto emergêncial.

De posse dessas informações realizou-se uma primeira análise que buscou verificar se os PTT atendiam ou não as categorias: complexidade, impacto, aplicabilidade, aderência e inovação, de cada produto, que são estabelecidas pela própria Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a área 46 (área de ensino).

Refletir sobre essas categorias torna-se importante para compreensão das possíveis contribuições dos produtos para o ensino de química. Nesse sentido, os PTT analisados poderiam apresentar três resultados possíveis para cada uma das categorias: A (Apresenta a categoria); AP (Apresenta parcialmente a categoria) e NA (Não Apresenta a categoria), conforme a tabela 2.

Tabela 2: Análise das cinco categorias apresentadas pela CAPES

Produto Educacional	Complexidade	Impacto	Aplicabilidade	Aderência	Inovação
PTT-1	A	A	A	A	A
PTT-2	A	A	A	A	A
PTT-3	A	A	NA	A	A
PTT-4	A	A	A	A	A
PTT-5	A	A	A	A	A

Fonte: autoria própria.

Todos os PTT analisados apresentam um grau de complexidade, pois além do conhecimento específico de química os pesquisadores também precisaram de conhecimentos específicos sobre a tecnologia digital utilizada. Apresentam também impacto para o ensino de química, uma vez que, se relacionam com uma quebra de paradigma associando a prática docente com o uso da tecnologia digital.

Todos os PTT apresentam aplicabilidade, exceto o PTT-3, pois o aplicativo LaDQuiz não se encontra mais disponível impossibilitando professores de confeccionarem seus questionários e utilizarem o manual. Todos os PTT apresentam uma aderência, considerando que para sua disponibilidade na plataforma EduCAPES os mesmos tiveram que passar por uma validação. Todos os PTT foram considerados inovadores no sentido de trazerem o contexto de tecnologias para o ensino de química, que ainda é pouco explorado.

3.2 Análise dos Produtos Técnico- Tecnológicos

Após o levantamento inicial foi realizada uma segunda análise que permitiu o reunião das seguintes informações: tipo do produto, público alvo a quem se destina,

conteúdo de química trabalhado, tecnologia digital utilizada e os objetivos dos pesquisadores com o desenvolvimento do produto, conforme demonstrado na tabela 3.

Tabela 3: Segunda análise dos produtos educacionais.

Produto	Tipo	Público Alvo	Conteúdo	Tecnologia Digital	Objetivo
PTT-1	Manual	Professores de química	Química orgânica (Funções oxigenadas)	TIDIC, Google Classroom, Plickers,	Fornecer subsídios teóricos aos professores de química sobre como aplicar o ensino híbrido utilizando aplicativos e plataformas digitais.
PTT-2	Sequência Didática	Professores de química	Cinética Química	Instagram, Tik Tok	Estimular o estudo da química e aproximar essa ciência do cotidiano dos estudantes com o uso de tecnologia.
PTT-3	Manual/Folder	Professores de química e Desenvolvedores do aplicativo	Todos	Aplicativo LadQuiz	Ser um material de subsídio para os desenvolvedores do aplicativo, com o objetivo de evidenciar as potencialidades do aplicativo e as oportunidades de melhorias identificadas durante sua utilização.
PTT-4	Cartilha	Professores de Química	Modelos Atômicos	Simulador PhET	Fornecer subsídios teóricos aos professores de química sobre como ensinar modelos atômicos utilizando simulações disponíveis no PhET como recursos didático.
PTT-5	Livro Digital	Professores de Química	Química Orgânica	Jogos Digitais (Kahoot, Quizziz, Quizlet, Socrative)	Fornecer subsídios teóricos aos professores de química sobre a importância dos jogos digitais no ensino de química e como eles podem ser aplicados para planejamento e execução das aulas.

Fonte: autoria própria.

Por meio da segunda análise foi possível perceber alguns pontos de semelhança e divergência entre os PTT encontrados. A primeira semelhança está no fato de todos os produtos se apresentam em formato de texto (cartilhas, manuais) digitais e serem destinados para professores de química, reforçando a ideia de que o PTT é confeccionado para solucionar problemas do cotidiano escolar fornecendo subsídios teóricos aos profissionais da área. Ao pensar o papel do docente nessa perspectiva de uso de tecnologias digitais voltadas ao ensino é preciso lembrar que:

> Mediar o processo de ensino e aprendizagem é um dos pilares da finalidade do exercício docente, sua atuação implica no processo de interligar as diferentes esferas do conhecimento numa ação interdisciplinar, propondo e construindo situações em que aconteça o processo de construção do conhecimento, da cultura do diálogo, da reflexão sobre a relação ente ele e o outro dentro e fora da sala de aula (Oliveira; Muniz; 2021, p.108).

A segunda semelhança observada está no fato dos PTT apresentaram o uso de algum recurso digital como: aplicativos, plataformas digitais, redes sociais (*instagram*, *tik tok*), jogos digitais e simuladores como o PhET com um viés pedagógico, explorando as possibilidades de ensino de diferentes ferramentas digitais, sendo elas específicas para ensino ou não. Reforçando a ideia de que a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano e que tanto professores quanto estudantes são seus principais usuários atualmente. Pensando nas redes sociais como o *tik tok* e o *instagram*, Sousa e Sobral (2014) afirmar que:

> se houver uma intencionalidade educativa, a interação em rede permite trocas positivas com o outro, enxergando-o e respeitando-o como ele é, gerando crescimento mútuo. Essa intencionalidade diz respeito à existência de um objetivo educativo explícito, uma proposta inicial para a aprendizagem e à presença de um ou mais professores envolvidos (Sousa; Sobral, 2014, p. 5).

No caso dos produtos técnicos tecnológicos voltados ao ensino de química a intencionalidade educativa parte do próprio processo sistemático da pesquisa e envolvimento e um professor profissional da área que também se encontra no papel de pesquisador.

A terceira semelhança torna-se evidente nos conteúdos trabalhados. Os PTT enfocam em conteúdos específicos de química como: modelos atômicos cinética química e funções oxigenadas, o que auxilia a prática docente para o ensino daquele conteúdo.

Dos PTT analisados o que mais se destacou pelas diferenças foi o PTT-3, pois o mesmo tem como público alvo o desenvolvedor do aplicativo LaDQuiz. O manual se apresenta em formato de pôster e possui informações que o pesquisador considerou relevante ao utilizar o aplicativo. Além disso, esse produto se difere também pelo fato do aplicativo não abordar conteúdos específicos, pois segundo o autor, os professores podem desenvolver seu quiz sobre o conteúdo de química que preferir.

No mais os demais PTT se diferenciam por utilizar de diferentes recursos digitais, desde recursos educativos digitais, que nos trabalhos são pensados a partir de um viés pedagógico, isto é, para a educação e como ferramenta auxiliadora do processo de ensino-aprendizagem, até redes sociais como *instagram* e *tik tok* que foram desenvolvidas para

lazer e que também podem apresentar um potencial para facilitar o processo de ensino aprendizagem desde que o uso seja direcionado e mediado.

Por meio do levantamento dos produtos educacionais e das análises dos aspectos de cada produto foi possível perceber que o ensino de química carece de mais produções na perspectiva de um ensino com o uso de tecnologias digitais, para além de realizar essa convergência promover uma aprendizagem mais dinâmica dessa ciência. A tecnologia faz parte da realidade e cotidiano dos estudante, ao invés do oprimi-la é possível aplica-la como instrumento facilitador do processo de ensino, considerando principalmente na natureza complexa da química que exige um grau de criatividade e abstração.

4. Considerações Finais

A partir do levantamento das informações foi possível perceber que a produção de PTT no ensino de química envolvendo o uso das tecnologias digitais é modesta. Ainda assim, os cinco produtos encontrados apresentaram em sua maioria todos os critérios estabelecidos pela CAPES.

De todos os produtos encontrados o PTT-3 se destacou por não ser aplicável, justamente pelo fato do aplicativo utilizado não estar mais disponível para uso, o que acaba tornando o produto um material apenas informativo. É importante salientar que ao confeccionar o produto é necessário que o pesquisador tenha em mente que o mesmo deverá retornar para a sociedade. Mais do que isso o produto deve contribuir para o público alvo a quem destina, nesse caso, aos professores de química e estudantes.

De uma maneira geral é possível considerar que o objetivo da pesquisa foi alcançado. Através das análises foi possível perceber que os diferentes recursos digitais utilizados pelos pesquisadores (redes sociais, TIC, simuladores) nos produtos contribuem para o ensino de química por proporcionarem uma visualização e aproximação dos estudantes com a natureza considerada complexa da química.

Nesse sentido, considerando a realidade de ensino após a pandemia, e a tecnologia digital cada vez mais presente no cotidiano escolar, torna-se importante que novas pesquisas envolvendo o ensino de química e a utilização de tecnologias digitais como ferramenta auxiliadora do processo de ensino aprendizagem sejam realizados, pois além de promover um conhecimento sobre a tecnologia, é possível promover uma maior visualização e consequentemente motivação para a aprendizagem de química.

No entanto, vale salientar que a tecnologia digital não deve ser considerada a chave para a resolução de todas as dificuldades relacionadas ao ensino de química. E que para se pensar o uso de recursos digitais em sala de aula especificamente no ensino de uma ciência considerada complexa é preciso intencionalidade e planejamento. Ao usar a tecnologia o professor assume o papel de mediador e para mediar é preciso conhecer tanto a química como o recurso que deseja empregar.

5. Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo incentivo a realização de trabalhos que incentivam reflexões sobre a educação de Goiás.

Referências

BATALHA, E. R. C. Recomendações técnicas para construção dos produtos educacionais. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, **Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias da Educação**, 2019.

BRASIL. Produção Técnica. **CAPES**, 2019. Disponível: http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas" estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

GARCIA, R. B. F; VIEIRA, A. A. S. Tipos e público-alvo dos produtos educacionais gerados pelo Programa de Mestrado PROFEPT de 2018-2020. **Revista EPT**, v. 6, n. 2, p. 102-116, 2022.

GIROUX, Henry A. Professores como Intelectuais Transformadores. In: GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: **Artes Médicas**, 1997, 157-164.

GONCALVES, C. E. L. C.; OLIVEIRA, C. S.; MAQUINÉ, G. O.; MENDONÇA, A. (Alguns) desafios para os Produtos Educacionais nos Mestrados Profissionais nas áreas de Ensino e Educação**. Educitec**, Manaus, v. 05, n. 10, p. 74-87, 2019.

GONCALVES, C. E. L. C.; OLIVEIRA, C. S.; MAQUINÉ, G. O.; MENDONÇA, A. (Alguns) desafios para os Produtos Educacionais nos Mestrados Profissionais nas áreas de Ensino e Educação. **Educitec**, Manaus, v. 05, n. 10, p. 74-87, 2019.

LEAL, M. C. **Didática da Química:** fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte - MG: Dimensão, 2009,120 p

LEITE, B. S. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de química. **Ciências em Foco**, v. 13, p. 1-21, 2020.

LEITE, P. S. C. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **Atas 7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, p. 330-339, 2018.

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no ensino de química: um recorte do "estado da arte". **Revista Tecnologias na Educação,** v. 12, n. 7, p. 1-12, 2015.

MUNIZ, D. S.; DE OLIVEIRA, B. S. O papel do professor na mediação das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs). **TICs & EaD em Foco**, v. 7, n. 2, p. 108-122, 2021.

OLIVEIRA, M. E. R. S. N. et al. Objetos digitais de aprendizagem como recurso mediador do ensino de química. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 1005-1021, 2019.

RIZZATTI, I. M. et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020.

RÔÇAS, G.; BOMFIM, A. M. do. Do embate à construção do conhecimento: a importância do debate científico**. Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 3-7, 2018.
ROMANOWSKI, J. P. ; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

ROSA, C. T. W.; LOCATELLI, A. produtos educacionais: diálogo entre universidade e escola. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, V. 8, n. 2, p. 26-39, jul./ago. 2018.

SILVA, A. M. T. B.; SUAREZ, A. P. M. S. UMPIERRE, A. B. Produtos educacionais: uma avaliação necessária. **Interacções**, n. 44, p. 232-243, 2017.

SILVA, C. C.; GONÇALVES, R. Análise de um produto educacional a serviço do professor. **Itinerarius Reflectiones**, Jataí-GO, v. 16, n. 22, p. 1-15, 2020.

SILVA, R. O.; FERREIRA, J. A. O. A.; RIVERA, A.; NASCIMENTO E-SILVA, D. A relevância dos testes de produto na construção de artefatos educacionais nos mestrados e doutorados profissionais no Brasil. **X Congresso de Engenharias da UFSJ**, p. 34-60, 2021.

SOUSA, A. N.; SOBRAL, M. N.. Redes sociais e ensino: possibilidades e desafios. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4 (b), 2014.