

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: DESAFIOS EMERGENTES

LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA: RETOS EMERGENTES

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INITIAL TRAINING OF NATURE SCIENCES TEACHERS: EMERGING CHALLENGES

Joice Menezes Lupinetti*
lupinetti@hotmail.com

Maria Inês de Affonseca Jardim**
inesaffonseca@gmail.com

*Secretária de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, Brasil
**Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS, Brasil

Resumo

Neste trabalho serão apresentados os resultados de uma revisão sistemática realizada nas bases de dados Scielo, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Scopus, compreendendo o período entre janeiro de 2015 e outubro de 2020, nos idiomas português e inglês. O objetivo foi de investigar as dificuldades emergentes em atividades que utilizaram as tecnologias digitais na formação inicial de professores de ciências da natureza. Foram encontrados 10 trabalhos. Esses foram analisados a partir dos pressupostos de Laurence Bardin ao discutir a Análise de Conteúdo (AC).

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Ciências Naturais; Tecnologias no Ensino Superior; Formação Inicial de Professores.

Resumen

En este trabajo, se presentarán los resultados de una revisión sistemática realizada en las bases de datos Scielo, la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) y Scopus, cubriendo el período comprendido entre enero de 2015 y octubre de 2020, en portugués e inglés. El objetivo fue investigar las dificultades que surgen en las actividades que utilizaron las tecnologías digitales en la formación inicial de los profesores de ciencias naturales. Se encontraron 10 artículos. Estos fueron analizados en base a las suposiciones de Laurence Bardin al discutir el Análisis de contenido (CA).

PALABRAS CLAVE: Docencia de Ciencias Naturales; Tecnologías en Educación Superior; Formación inicial del profesorado.

Abstract

In this work, the results of a systematic review carried out in the databases Scielo, Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and Scopus will be presented, covering the period between January 2015 and October 2020, in Portuguese and English. Our objective was to investigate the difficulties emerging in activities that used digital technologies in the initial training of teachers of natural sciences. 10 papers were found. These were analyzed based on the assumptions of Laurence Bardin when discussing Content Analysis (CA).

KEYWORDS: Teaching of Natural Sciences; Technologies in Higher Education; Initial Teacher Training.

1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico reverberou na sociedade a necessidade de compreender novas práticas, a fim de, atender as demandas emergentes. Tal aspecto acabou por refletir em diferentes setores, dentre esses, se destaca neste estudo a formação inicial do professor de ciências da natureza.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), descreve em seu texto a importância das tecnologias no percurso do futuro docente. Ao evidenciar que no decorrer do curso ele deve aprender a “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes” (BRASIL, 2019, p. 17).

Nesse sentido, as tecnologias possibilitam que os futuros professores desenvolvam novas habilidades, permitindo que sejam expandidas as oportunidades de discussões e reflexões sobre a sua prática futura, porém ao destacar tais ensejos, no texto da BNC- Formação são evidenciadas discussões relacionadas aos desafios que emergem no decorrer desse processo formativo.

Segundo Brasil (2019) na estrutura curricular atual dos cursos de licenciaturas permeiam práticas fragmentadas, evidenciando desarticulação entre os componentes curriculares, o que resulta em uma formação permeada pela não compreensão dos saberes instituídos em práticas pedagógicas. Nesse cenário, as tecnologias digitais são ainda pouco estimadas na estruturação curricular dos cursos.

Considerando esses aspectos, nesta pesquisa, serão apresentados os resultados de uma revisão sistemática guiada pelo seguinte questionamento: Quais as dificuldades que permeiam a formação inicial de professores de ciências da natureza ao utilizarem as tecnologias digitais? No próximo tópico, são evidenciados os aspectos metodológicos que direcionaram este estudo.

2. CAMINHOS DA PESQUISA

Considerando a questão problema e buscando compreender os desafios emergentes dessa formação, neste estudo foi realizada uma revisão sistemática nas bases de dados: Scielo, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Scopus, compreendendo o período de tempo entre janeiro de 2015 e outubro de 2020 e trabalhos em língua portuguesa e inglesa para investigar as dificuldades emergentes em atividades que utilizaram as tecnologias digitais na formação inicial de professores de ciências da natureza. A escolha dessas bases se justificada devido a abrangência de pesquisas nelas publicadas e a representatividade que os trabalhos possuem em suas discussões.

Acerca da revisão sistemática, se optou por utiliza-la pois, segundo Sampaio e Mancini (2007) ela permite que sejam evidenciadas discussões importantes sobre uma área do saber, possibilitando que sejam compreendidas as abordagens que estão sendo tecidas sobre um determinado tema.

Sampaio e Mancini (2007, p. 83) destacam que em uma revisão sistemática é importante “a definição de uma estratégia de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos e, acima de tudo, uma análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada”. Considerando tal discussão foram estabelecidos critérios (Quadro 1), para isso, utilizamos um programa chamado Parsifal Ltd. (2014-2018).

O Parsifal Ltd. (2014-2018) possibilitou a organização de um protocolo que direcionou as buscas nas bases de dados. No Quadro 1 são apresentados os parâmetros utilizados no delineamento inicial desta pesquisa.

Quadro 1. Protocolo de pesquisa

Parâmetro	Explicação
População	- Estudos que discutam sobre as Tecnologias Digitais na Formação inicial de Professores de Ciências Naturais.

Contexto	- Teses, Dissertações e Artigos que em suas discussões apresentem as dificuldades de trabalhos que utilizam as Tecnologias Digitais na formação inicial de professores de Ciências Naturais.
Critérios de Inclusão	- Estudos em inglês e português. - Estudos realizados entre 2015 e 2020. - Teses, Dissertações e Artigos. - Trabalhos que discutam sobre as tecnologias digitais na formação inicial do professor de ciências da natureza (potencialidades, desafios e limitações).
Critérios de Exclusão	- Estudos de Revisão. - Estudos Duplicados. - Estudos anteriores a 2015. - Estudos que não estejam em inglês e português. - Estudos que não discutam as dificuldades ao utilizar as tecnologias digitais na formação inicial dos professores de ciências da natureza (Biologia, Física e Química).
Questões que definiram a qualidade dos estudos	- Os objetivos do estudo estão claros? - A descrição das atividades foram realizadas de forma clara e objetiva? - O estudo discute sobre os desafios e as dificuldades emergentes no seu desenvolvimento?
Dados a serem extraídos	- Autores - Data da Publicação - País da Publicação - Objetivos do Estudo - Sujeitos da Pesquisa - Metodologia do Estudo - Desafios e Limitações relacionadas às Tecnologias Digitais Identificadas.
Palavras-Chave	- Formação Inicial de Professores. - Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). - Tecnologia Educacional. - <i>Initial teacher training</i> . - <i>Digital information and communication Technologies</i> (DICT). - <i>Information and communication technology</i> (ICT). - <i>Educational Technology</i> .

Fonte: Elaborado pelas autoras

Após as buscas nas bases de dados se iniciou as análises, para isso, foram utilizados os pressupostos de Laurence Bardin ao discutir sobre a Análise de Conteúdo (AC). Segundo a autora essa se divide em três etapas, sendo: a pré-análise, exploração do material e tratamento das informações.

Neste sentido, a pré-análise neste estudo ocorreu a partir das buscas nas bases de dados, a leitura dos resumos, títulos e palavras-chaves utilizadas pelos autores em suas respectivas pesquisas, considerando os critérios de inclusão e exclusão apresentados no Quadro 1.

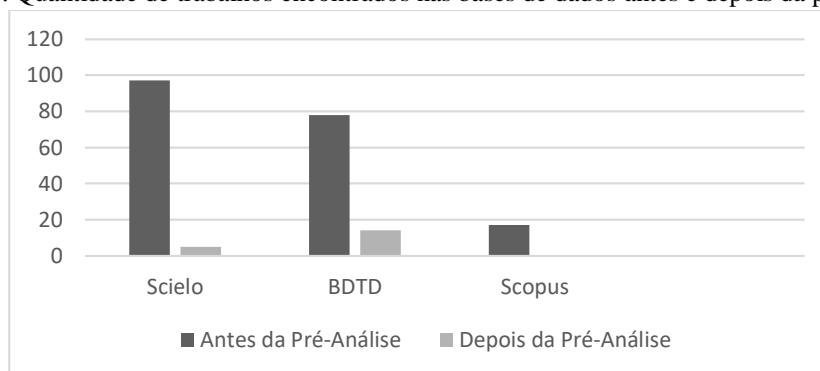
Posteriormente se iniciou a exploração das dissertações, teses e artigos pré-selecionados na primeira etapa deste estudo. Este momento segundo Bardin (1977) consiste no desdobramento dos estudos, visando enumera-los a partir de critérios definidos anteriormente. Nesta pesquisa a exploração ocorreu visando responder as questões de qualidade apresentadas no Quadro 1.

Para finalizar as análises foi realizada a última etapa da AC. A partir do tratamento dos dados extraídos dos trabalhos buscou-se compreender as atividades desenvolvidas nos estudos, elencando nesses as suas principais dificuldades, a fim de responder a questão-problema.

3. Resultados e Discussões

A partir dos resultados da AC e a utilização do programa Parsifal Ltd. (2014-2018) foi possível quantificar os dados referentes a cada etapa. Inicialmente foram inseridas as *strings* de buscas nas bases de dados, se obtendo os seguintes resultados: Scielo 97 estudos, 78 na BDTD e 17 na Scopus. Porém, ao ser realizada a pré-análise dos escritos houve uma redução no número de pesquisas. O comparativo entre os valores iniciais e depois da pré-análise são evidenciados na Figura 1.

Figura 1. Quantidade de trabalhos encontrados nas bases de dados antes e depois da pré-análise



Fonte: Elaborada pelas autoras

Ao observar a Figura 1 destaca-se que houve uma queda na quantidade de pesquisas depois da pré-análise que consistiu na leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves. Nesse sentido, são apresentados no Quadro 2 os critérios de exclusão observados nos estudos.

Quadro 2. Critérios de exclusão dos estudos

Critério de Exclusão	Scielo
Estudo de Revisão	1
Estudos que não discutiam sobre as tecnologias digitais na formação inicial dos professores de ciências da natureza (Biologia, Física e Química).	90
Estudo Duplicado	1

Fonte: Elaborado pelas autoras

Depois da pré-análise realizada nos trabalhos foram iniciadas a exploração dos materiais. Neste momento, houve a leitura dos escritos, evidenciando-se que, das 19 pesquisas pré-selecionadas, apenas 10, discutiram sobre as dificuldades emergentes no seu desenvolvimento. Essas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Estudos Encontrados no decorrer da revisão

Título do Estudo	Autor (ano)
A confluência entre história e filosofia da ciência e o uso de objetos virtuais de aprendizagem: um estudo de caso na formação docente.	Silva (2018)

Atividades didáticas de física na formação inicial de professores de biologia.	Gonçalves (2019)
Desenvolvimento de Prática Formativa para o Letramento Digital Crítico e Investigação de seus Efeitos em um Grupo de Licenciandos em Química.	Pereira e Pinheiro (2020)
Formação docente: as TIC como alternativa para a experimentação no ensino de Química.	Gonçalves (2015)
Integrando tecnologias no ensino de ciências: como formar licenciandos para o século 21?	Souza (2018)
O uso de audiovisuais problematizadores no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador.	Freitas e Queirós (2020)
O uso do software de programação App inventor 2 na formação inicial de professores de ciências.	Pszybylski (2019)
Percepção do licenciando em Química sobre a contribuição do Laboratório Virtual de Química, Virtual Lab, para o ensino-aprendizagem das reações químicas inorgânicas no ensino médio.	Souza (2015)
Representações sociais de estudantes de cursos de licenciatura em química sobre a utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) na sala de aula.	Jesus (2018)
Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom	Faraum Junior e Cirino (2020)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Após a exploração dos materiais e a seleção dos estudos apresentados no Quadro 3, foi realizado o tratamento das informações. Nesse viés, a partir das análises, emergiram duas categorias, sendo estas: “As Tecnologias Digitais e o espaço que possuem nos cursos de formação inicial de professores de ciências da natureza”, possuindo dois trabalhos, e “Tecnologias Digitais: Habilidades a serem desenvolvidas”, apresentando oito trabalhos, no próximo item serão tecidas discussões sobre os trabalhos classificados nestas categorias.

3.1 As Tecnologias Digitais e o espaço que possuem nos cursos de formação inicial de professores de ciências da natureza

Os autores, dos materiais analisados, evidenciam que no decorrer das práticas que utilizam tecnologias digitais ou que a abordam como um recurso no processo de ensino e de aprendizagem na formação inicial de professores de ciências da natureza, apresentam alguns desafios.

Silva (2018, p.24) ao desenvolver seu trabalho tendo por objetivo, "atuar na formação docente contribuindo com elementos que visam à inserção didática de objetos virtuais de conteúdo histórico”, destaca que utilizou como recurso uma animação, possuindo a finalidade de analisá-la juntamente com os licenciandos. Nesse processo os sujeitos destacaram que a narrativa poderia ser melhorada, pois haviam erros relacionados aos aspectos históricos e conceituais.

Nesse sentido, ao utilizar a animação Silva (2018) possibilitou que os sujeitos refletissem sobre a utilização das tecnologias digitais em sala de aula, sugerindo posteriormente que eles recriassem a legenda da animação inicial, permitindo o desenvolvimento de habilidades voltadas a produção de um novo material.

Silva (2018, p.55) ao discutir sobre as limitações do seu estudo, destaca que, a intervenção descrita foi realizada no componente curricular “História e Filosofia da Ciência”, possuindo apenas onze aulas para a sua aplicação.

A limitação do tempo na proposta de Silva (2018) não permitiu que esse finalizasse as suas atividades de acordo com o seu cronograma. Segundo Modelski, Giraffa e Casartelli (2019) ensinar a partir de propostas que utilizem as tecnologias digitais exigem dos docentes conhecimentos que vão além de seu uso convencional, havendo a necessidade de se realizar a transposição didática, aspecto que demanda tempo de reflexão.

De modo semelhante, Jesus (2018) discute sobre a dificuldade de apenas um componente curricular debater, de forma obrigatória, as tecnologias digitais nas grades dos cursos de licenciaturas.

Em seu estudo Jesus (2018) teve como objetivo: “Investigar o conteúdo e a estrutura das representações sociais de discentes ingressantes e concludentes de cursos de Licenciatura em Química sobre a utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na sala de aula” (p.8).

A coleta de dados no trabalho de Jesus (2018) ocorreu a partir da utilização de questionários. Inicialmente houve a associação de palavras ao serem instigados a refletirem sobre as tecnologias digitais no ensino e posteriormente questionamentos relacionados as suas vivências.

A partir dos questionários Jesus (2018) discute as apropriações realizadas pelos licenciandos sobre as tecnologias no ensino de química, permitindo que se compreenda a importância do ambiente na formação do professor. Ao evidenciar que eles possuíam apenas um componente que tinha como objetivo primário falar sobre os recursos no ensino, o autor destaca que:

Essas Licenciaturas, não se mostraram afinadas quanto ao discurso de para preparar o futuro professor de Química para fazer o uso reflexivo e crítico das TIC em sala de aula, e tão menos, para que se julgue as suas potencialidades e possibilidades de auxílio no processo de ensino e aprendizagem (JESUS, 2018, p. 159).

Dessa forma, os cursos limitam as tecnologias ao seguirem apenas os conteúdos propostos em suas grades, tal como, computador e seus softwares, propagando a “ideia acrítica na utilização das TIC na sala de aula” (JESUS, 2018, p. 159).

Reis e Lunardi-Mendes (2018) ao discutirem sobre ideias que vão ao encontro das evidenciadas por Silva (2018) e Jesus (2018) destacam que durante a graduação um fator considerado importante é o de vivenciar diferentes possibilidades de ensino, permitindo ao futuro docente adequar a sua prática de acordo com a realidade em que estará inserido.

Neste sentido, embora os questionamentos dos dois autores sejam objeto de reflexão, deve-se compreender que a formação inicial de um professor se caracteriza como uma etapa e que nela o contato inicial com metodologias irá auxiliar e despertar no licenciando interesses que poderão ser aprofundados futuramente.

Segundo Reis e Lunardi-Mendes (2018) professores que possuem contato com as tecnologias digitais no decorrer da sua formação inicial fazem uso do recurso na sua prática cotidiana, independente dos desafios que emergem no contexto escolar, aspecto que quase não é percebido naqueles docentes que não tiveram tal vivência.

É possível concluir, desse modo, que os trabalhos realizados por Silva (2018) e Jesus (2018) possibilitaram uma vivência inicial dos licenciandos participantes com as tecnologias digitais, apesar do pouco tempo destinado, autores como Reis e Lunardi-Mendes (2018), demonstram em seus estudos que essa experiência possibilita que os sujeitos se aproximem do tema e possam buscar novas informações e se aprofundarem futuramente.

3.2 Tecnologias Digitais: Habilidades e Competências a serem desenvolvidas

Nesta segunda categoria emergente a partir da AC, serão discutidos os desafios relacionados a habilidades e competências necessárias para o desenvolvimento de propostas que utilizam as tecnologias digitais na formação inicial de professores de ciências da natureza.

Segundo Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) a expressão “habilidades” deve ser compreendida como: “conhecimentos em ação, com significado para a vida, expressas em práticas cognitivas, profissionais e socioemocionais, atitudes e valores continuamente mobilizados, articulados e integrados”, enquanto que, competências são definidas como: “mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p.2-3).

Ao conceituar os termos competências e habilidades se nota que o processo de ensino e aprendizagem atual está distante do que se propõe. Segundo Rocha e Joye (2013) os conteúdos abordados pelos professores na sala de aula se distanciam das exigências sociais e isso faz com que os alunos não se envolvam, e estejam no ambiente escolar por cobrança dos seus genitores.

Através desse desconforto se percebe a necessidade de mudanças e as tecnologias digitais, segundo Rocha e Joye (2013), se configuram como um recurso que pode auxiliar no desenvolvimento das competências básicas para o desenvolvimento dos sujeitos. Corroborando deste pensamento iniciar o desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas ao recurso na formação inicial do professor poderá lhe despertar interesses que contribuirão em sua prática futura.

O primeiro trabalho aqui discutido é o de Gonçalves (2015). No estudo a autora utilizou as tecnologias digitais a fim de discutir juntamente com os licenciandos aspectos relacionados a experimentação no ensino de química, possuindo como objetivo, “estudar as visões de professores em formação inicial sobre o papel da experimentação nas aulas de Ciências/Química” (p.7).

No decorrer do seu estudo, Gonçalves (2015), evidenciou que os sujeitos apresentaram dificuldades relacionadas a produção de vídeos, diante disso, ela desenvolveu um projeto, que ocorreu de forma híbrida, ou seja, algumas atividades foram presenciais e outras foram realizadas em uma plataforma virtual (Moodle).

Para a autora o Moodle se caracteriza como um espaço em que as trocas de experiências e saberes podem se concretizar, permitindo o desenvolvimento de discussões que contribuam significativamente na formação crítica do futuro docente (GONÇALVES, 2015).

No trabalho de Gonçalves (2015) não se nota o desenvolvimento de discussões relacionadas as tecnologias no decorrer de suas análises, porém se destaca que, o andamento de sua pesquisa ocorreu em parte no ambiente virtual e um dos seus desafios se relacionou a falta de proximidade dos licenciandos com as tecnologias digitais.

Nesse sentido, as tecnologias digitais se desenvolveram como um recurso na formação inicial do professor de química. Ao ser relacionada a experimentação se nota que essa possibilitou o desenvolvimento lúdico da prática (GONÇALVES, 2015).

Acerca da utilização de plataformas digitais integradas como um recurso na formação inicial de professores Gonçalves (2019) também as evidencia como um recurso, destacando que, permitem o compartilhamento de informações para o desenvolvimento de trabalhos em grupo.

Na pesquisa a autora buscou “Investigar a viabilidade de um conjunto de atividades didáticas (ADs) como ferramentas nas aulas de Física no curso de Ciências Biológicas Licenciatura” (GONÇALVES, 2019, p.11). No trabalho ela traz proposta de utilizar um simulador com o objetivo de auxiliar professores de biologia em formação inicial a compreenderem conceitos de física, auxiliando no desenvolvimento de competências e habilidades indicadas nos Parâmetros Curriculares.

As atividades foram organizadas em três momentos. Primeiramente houve a apresentação de um texto introdutório. Posteriormente a apresentação de simuladores no Physics Education Technology

(PHET). Para finalizar foram desenvolvidas Atividades Didáticas, utilizando a plataforma gxp (GONÇALVES, 2019, p.11).

Gonçalves (2019) destaca que ao utilizar as simulações PHET disponibilizou aos licenciandos questões que poderiam ser resolvidas utilizando o software, porém ao analisá-las percebeu que algumas foram frequentemente não respondidas pelos participantes da intervenção, culminando em seu principal desafio.

Devido a falta de interação entre pesquisadora e os sujeitos participantes do estudo, ao ocorrer no ambiente virtual, a autora evidencia que a atividade não permitiu que ela definisse o grau de complexidade do material oferecido (GONÇALVES, 2019).

O fato descrito acima, indicou que a proposta necessita de modificações. Aspecto indicado como uma dificuldade encontrada no decorrer da elaboração de atividades que utilizam as tecnologias digitais. Essas ao serem realizadas em ambientes virtuais necessitam de reflexões que proponham diferentes interações, para que se possa conhecer os sujeitos do estudo.

De modo semelhante, Souza (2018) desenvolveu uma pesquisa com licenciandos de biologia, em que, as atividades também foram desenvolvidas virtualmente, porém havendo momentos presenciais com os participantes. O autor destaca que, embora os professores em formação tenham acesso à internet e sejam usuários frequentes dessa ferramenta, eles apresentam dificuldades ao serem instigados a utilizarem o recurso visando a aprendizagem do aluno da educação básica. Sua pesquisa possuiu como objetivo:

Avaliar o nível de integração entre internet, abordagens pedagógicas e conteúdo de ciências que licenciandos conseguem alcançar na construção de estratégias de ensino a partir da proposta de Harris e Hoffer (2009)¹ em uma disciplina de graduação para o uso de tecnologias educacionais (SOUZA, 2018, p.7).

Souza (2018) iniciou seu estudo realizando a leitura de um texto, visando instigar os participantes a definirem um conceito para tecnologias educacionais. Posteriormente eles foram orientados a postarem suas definições em um fórum on-line e discutirem sobre suas perspectivas com seus colegas.

Depois das discussões iniciais Souza (2018) orientou os licenciandos a refletirem sobre as tecnologias nas práticas de ensino, finalizando a sua proposta com a elaboração de um plano de ensino – realizado pelos sujeitos - que integrava nas suas atividades as tecnologias digitais.

Acerca do desenvolvimento do plano de ensino Souza (2018) destaca em seu escrito que os licenciandos apresentaram uma boa organização, porém as atividades propostas por esses ao utilizar as tecnologias digitais resultaram em escolhas que não “estimulam a cooperação, pensamento crítico e capacidade de análise” (p.7).

Nesse sentido, se nota que os participantes do estudo não conseguiram compreender o papel das tecnologias digitais e as potencialidades dessas como um recurso de ensino que visava auxiliar o aluno da educação básica no desenvolvimento dessas habilidades. Segundo texto disponibilizado na página do Mistério da Educação “não é mais possível pensarmos em cidadania plena, hoje, sem uma alfabetização tecnológica” (MEC, p.4).

O desafio emergente na pesquisa de Souza (2018) permeou outro estudo, o de Faraum Junior e Cirino (2020). Ao “analisar, utilizando os níveis taxonômicos contidos na Taxonomia Digital de Bloom², as tarefas das WebQuests (WQs) produzidas por dois grupos de estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Química”, (p. 2) notaram que os licenciandos elaboram Webexercícios.

¹ Harris e Hoffer: Desenvolveram uma sequência de cinco passos, para o desenvolvimento de planos de ensino que utilizam a tecnologia, “mantendo a lógica que a tecnologia vem para apoiar e não é a prioridade nas escolhas didáticas” (SOUZA, 2018, p. 17).

² Referência utilizada pelos autores ao discutir sobre Taxonomia Digital de Bloom: BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. Taxonomia de objetivos educacionais. Porto Alegre: Editora Globo, 1974. v. 1.

Segundo os autores, Webexercícios ao serem utilizados na educação básica limitam as contribuições que as tecnologias possuem, ao contrário das WebQuests, que ao serem percebidas como um recurso, conforme consideração dos autores, permitem o desenvolvimento de atividades de exploração dos recursos on-line, tais como, fóruns de discussões e redes sociais, que possibilitam a troca de mensagens, desenvolvendo a interação entre estudantes da educação básica (se essa fosse aplicada).

Eles concluem que, as tecnologias digitais apresentam potencialidades ao serem inseridas na educação básica, caracterizando como importante o desvelamento de propostas que culminem na preparação do futuro professor, pois o profissional precisa de formação específica, “não somente de cursos preparatórios com carga horária reduzida” (p.14).

Evidenciando outras discussões, Souza (2015) desenvolveu seu estudo com licenciandos do último período do curso de química visando, “investigar a percepção dos alunos de licenciatura em Química, acerca da contribuição do simulador de experimentos, laboratório virtual da Pearson, Virtual Lab de Química, como recurso de aprendizagem do tema reações químicas inorgânicas no ensino médio” (p.7).

A pesquisa foi organizada em uma oficina. Após a apresentação do tema, ocorreu o treinamento relacionado ao uso do software. Segundo Souza (2015) essa se caracterizou como um ambiente que permitiu aos envolvidos o desenvolvimento de reflexões relacionadas ao seu futuro campo de trabalho, apresentando diferentes estratégias de ensino.

Sobre os desafios a autora destaca reflexões realizadas juntamente com os participantes da pesquisa sobre o laboratório virtual. Segundo esses o uso do recurso se torna limitado ao ser utilizado por um professor que ainda não possua domínio das ferramentas tecnológicas, deficiência relacionada a falta deste tipo de informação em seu processo formativo (SOUZA, 2015).

Rocha e Joye (2013, p.21) apresentam ideias que se assemelham aos participantes do estudo de Souza (2015), esses destacam que as tecnologias digitais podem contribuir no desenvolvimento da prática do professor, porém é necessário “compreender a estrutura pedagógica” para a utilização adequada do recurso pelos professores e alunos.

Da mesma forma Pszybylski (2019), discute que a falta de domínio da tecnologia se caracteriza como um dos principais desafios no desenvolvimento de atividades que utilizam essas ferramentas. Ao “analisar se o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis no software de programação App *inventor 2*, permite evidenciar as dimensões do Construcionismo na formação inicial de professores de Ciências”, o autor destaca que os sujeitos possuíram dificuldades com a linguagem de programação e os conteúdos de física a serem abordados.

Ao refletir sobre a demanda relacionada a linguagem de programação Pszybylski (2019) destaca que antes de iniciar o estudo esperava que os sujeitos não a conhecessem. Nesse sentido, foi disponibilizado um material que orientou os discentes durante o desenvolvimento do aplicativo.

Apesar das dificuldades apresentadas, as atividades propostas foram concluídas por todos. Os discentes não apontaram nenhum ponto negativo, permitindo o aprimoramento de um produto educacional que visava auxiliar professores de ciências, na construção de aplicativos utilizando o software *APP Inventor 2* (PSZYBYLSKI, 2019).

Ao discutir sobre as tecnologias digitais, outro trabalho encontrado nesta revisão foi o de Pereira e Pinheiro (2020). Os autores tinham como objetivo “analisar os efeitos da intervenção para o letramento digital crítico” (p.1). Os sujeitos de pesquisa foram um grupo de licenciandos do curso de licenciatura em química.

Na proposta, os licenciandos receberam a cópia de um DVD e uma hipermídia onde eram discutidos aspectos relacionados ao preparo do doce de leite.

No início da intervenção os licenciandos receberam os recursos e foram orientados a explorarem o material sem nenhum direcionamento por parte dos pesquisadores. O fato provocou erros de manuseio do material. Segundo Pereira e Pinheiro (2020), um dos grupos iniciou o estudo da hipermídia de traz para frente, o que ocasionou confusões relacionadas a compreensão dos conteúdos.

Na segunda etapa do estudo os pesquisadores realizaram uma apresentação sobre o modelo dos cinco recursos do letramento digital crítico³, orientando posteriormente que os licenciandos interagissem novamente com as mídias, porém considerando a teoria. Para finalizar os participantes socializaram as suas vivências.

No trabalho Pereira e Pinheiro (2020), destacam que os participantes tiveram dificuldades relacionadas a interação com as mídias e em realizar a análise do material. Ao serem instigados a refletirem sobre seu uso como um recurso didático, eles evidenciaram que, não tiveram esse “olhar” no momento da interação com as mídias.

Nesse sentido, se nota que, apesar dos sujeitos estarem inseridos em um curso que visa a formação de professores, esses ainda não possuíam o sentimento de pertencimento ao local. Aspecto que evidencia a necessidade de práticas que culminem na aproximação desse com o ambiente escolar (PEREIRA; PINHEIRO, 2020).

Similarmente, Freitas e Queirós (2020) discutem sobre compreensões a serem desenvolvidas por futuros professores. Em sua pesquisa os autores indicaram como objetivo apresentar audiovisuais, que possibilitavam uma abordagem problematizadora, em um curso de física, “vinculada ao processo de investigação temática a fim de obter o tema gerador” (p.6).

No decorrer da proposta Freitas e Queirós (2020) realizaram a apresentação de documentários, o que possibilitou o desenvolvimento diálogos juntamente com os licenciandos. A partir dos debates os autores perceberam a necessidade de fomentar práticas que possibilitam discussões acerca da autonomia do professor.

Ao questionarem os licenciandos sobre o uso dos audiovisuais como um recurso em sala de aula da educação básica, eles destacaram que não seria viável, pois, esses não permitiam a abordagem de conteúdo do referencial curricular, além de demandarem tempo (FREITAS; QUEIRÓS, 2020).

Nesse sentido, se nota que, os licenciandos percebem o ambiente escolar como um lugar em que o professor não possui liberdade ao ensinar. Segundo Freitas e Queirós (2020) demonstra a necessidade de “aprofundar reflexões, em atividades posteriores, sobre questões que abordam a autonomia docente” (p.13).

Dessa forma, se compreende que a autonomia do professor se constrói em conjunto, a partir de suas práticas e vivências, no desenvolvimento de exercícios de autocritica, estabelecidos através da sua realidade e das demandas emergentes no ambiente escolar (FREITAS; QUEIRÓS, 2020).

Para que a atual realidade seja modificada é necessário “fornecer situações de interação com o saber”, neste sentido, as tecnologias digitais reverberam como uma possibilidade que permite a aproximação, a escola neste percurso passa a “organizar situações de aprendizagem” (ROCHA; JOYE, 2013, p. 19)

4. Conclusão

Ao se realizar buscas nas bases de dados, Scielo, BDTD e Scopus, de trabalhos que discutiam em seus textos sobre a formação inicial de professores de ciências da natureza e as tecnologias digitais se obteve um número elevado de estudos, porém ao se considerar o protocolo de pesquisa, estabelecido previamente, se pode notar que a maioria não realizava relações sobre a formação do professor e as tecnologias.

Nesse sentido, no decorrer desta revisão foram discutidos dez estudos, em que, três foram encontrados na base Scielo e os demais na BDTD. Na última base, Scopus, ao se considerar a string utilizada e o período de tempo pré-estabelecido, não se encontrou nenhum trabalho.

³ Referência utilizada pelos autores ao discutir o modelo dos cinco recursos do letramento digital crítico: HINRICHSEN, J.; COOMBS, A. The five resources of critical digital literacy: a framework for curriculum integration. *Research in Learning Technology*, London, v. 21, p. 1-16, 2013. DOI: <http://doi.org/ggr9dn>.

Dessa forma, visando-se responder à questão problema - quais as dificuldades que permeiam a formação inicial de professores de ciências da natureza ao utilizarem as tecnologias digitais? - as análises foram iniciadas. Para isso foram considerados os pressupostos de Laurence Bardin ao discutir a AC. A partir dessa emergiram duas categorias, sendo estas: “As Tecnologias Digitais e o espaço que possuem nos cursos de formação inicial de professores de ciências da natureza” e “Tecnologias Digitais: Habilidades a serem desenvolvidas”.

Na primeira categoria os autores evidenciaram discussões que se propagam nos documentos que debatem a educação e a formação inicial docente, ao destacarem que o tempo disponível para atividades que utilizam as tecnologias digitais ainda é limitado. Os pesquisadores indicam possibilidades, porém demonstram a necessidade de desenvolver novos currículos nos cursos voltados para professores que irão atuar na educação básica.

Na segunda categoria os autores enfatizam que os futuros professores precisam desenvolver novas habilidades, nos cursos de formação, que possam minimizar a principal dificuldade encontrada nas pesquisas para a utilização de tecnologia no ensino: dificuldade em manusear os recursos. Além desse aspecto, nas pesquisas permeiam escritas sobre a necessidade de se desenvolver práticas que permitam os licenciandos compreenderem a autonomia docente.

Neste viés, em concomitância com as Diretrizes Curriculares Nacionais os trabalhos indicam que as tecnologias emergem na sociedade atual, havendo a necessidade do ambiente escolar se adaptar a essas. Aspecto que demanda dos cursos de formação inicial de professores novos espaços para refletir juntamente com os seus licenciandos.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Conselho Nacional de Educação: Conselho Pleno, p. 1-51, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução Nº 3: Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Conselho Nacional de Educação, p.1-16, 2018.

FARAUM JUNIOR, D. P.; CIRINO, M. M.. Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, e20008, 2020.

FREITAS, W. P. S. de; QUEIROS, W. P. de. O uso de audiovisuais problematizadores no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, e14884, 2020.

GONÇALVES, A. **Atividades didáticas de física na formação inicial de professores de biologia**. 2019. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

GONÇALVES, L. P. da S. **Formação docente: as TIC como alternativa para a experimentação no ensino de Química**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

JESUS, W. S. de. **Representações sociais de estudantes de cursos de licenciatura em química sobre a utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) na sala de aula.** 2018. 190 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

MEC. **As novas tecnologias e as inovações curriculares.** sn. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/novas_tecnologias1.pdf. Acesso em: 14 mar. 2021.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, Alam de Oliveira. **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas.** **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e180201, 2019.

PEREIRA, B. D.; PINHEIRO, P. C. **Desenvolvimento de Prática Formativa para o Letramento Digital Crítico e Investigação de seus Efeitos em um Grupo de Licenciandos em Química.** **Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, e20031, 2020.

PSZYBYLSKI, R. F. **O uso do software de programação App inventor 2 na formação inicial de professores de ciências.** 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

REIS, V.; LUNARDI-MENDES, G. M. L. **DE INICIANTES A VANGUARDISTAS: o uso de tecnologias digitais por jovens professores.** **Holos**, [S.L.], v. 1, p. 297-316, 2018.

ROCHA, E. M.; JOYE, C; R. **Uso das Tecnologias Digitais em Contexto Educacional: Modalidades, Limites e Potencialidades.** In: ALMEIDA, M. G. de; FREITAS, M. do C. D. (org.). **A Escola no Século XXI: virtualização das relações: um desafio da gestão escolar.** Rio de Janeiro: Brasport, 2013. p. 13-32.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** **Revista brasileira de fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SILVA, M. M. da. **A confluência entre história e filosofia da ciência e o uso de objetos virtuais de aprendizagem: um estudo de caso na formação docente.** 2018. 191f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SOUZA, A. H. S. **Integrando tecnologias no ensino de ciências: como formar licenciandos para o século 21?** 2018. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde)-Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

SOUZA, F. A. G. de. **Percepção do licenciando em Química sobre a contribuição do Laboratório Virtual de Química, Vitual Lab, para o ensino-aprendizagem das reações químicas inorgânicas no ensino médio.** 2015. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2015.

Recebido em: 12/04/2021

Aceito em: 16/05/2022

Endereço para correspondência

Nome: Joice Menezes Lupinetti

E-mail: lupinetti@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)