Ano 11 – Número/vol.31 – dezembro/2019

Revista Tecnologias na Educação

ISSN: 1984-4751

O Uso das Tecnologias na Formação Inicial de Licenciandos em Ciências Biológicas: Abordagens presentes em Periódicos e Eventos em Ensino das Ciências

Dayane Guimarães Silva[1]

Luiz Gonzaga de Souza Neto[1]

Micaelle Gomes da Silva[1]

Zélia Maria Soares Jófili[1]

RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm se expandindo cada vez mais no âmbito educacional, buscando suprir as necessidades constantes da educação. O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso das tecnologias na formação inicial de professores de Biologia e, para isto, foi realizado um mapeamento de artigos em periódicos e eventos científicos, abrangendo o período de 2013 a 2017. Foi identificado um total de 22 estudos abordando o uso de tecnologias na formação inicial de professores de Biologia, mas apesar do crescente número de estudos, ainda se faz necessário avançar quanto ao uso das tecnologias, de modo a melhor subsidiar a formação docente.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Formação de Professores. TIC.

1. Introdução

As instituições educacionais vêm demonstrando inquietações no que se refere ao ensino e aprendizagem de conteúdos específicos em qualquer área do conhecimento, sempre buscando a inclusão de estratégias didático-pedagógicas. No entanto, as lacunas persistem, fazendo-se necessário promover intervenções principalmente no que tange à base de conhecimento e formação docente. Mishra e Koehler (2006) ressaltam que os cursos de formação de professores

[1] [1]Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

devem proporcionar uma integração entre os conhecimentos do conteúdo específico e os conhecimentos pedagógicos e tecnológicos.

Nesse cenário, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm ganhando espaço em diversas áreas do conhecimento, sendo seu uso entendido como importante para apoiar o ensino. Segundo Moran (2018) as TIC possibilitam o compartilhamento e a aprendizagem colaborativa entre colegas próximos e distantes e reitera: "a tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena" (p.11). No entanto, segundo Gouvêa e Errobidart (2015) no contexto das atividades relacionadas ao ensino, a utilização das TIC ainda ocorre de forma limitada e ressaltam que os professores possuem a responsabilidade de avaliar os instrumentos pedagógicos de que fazem uso nas aulas, de modo a sanar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

Muitas dessas limitações encontram-se no processo de formação docente, onde é verificada a necessidade de estreitar relações entre teoria e prática nas aulas ministradas na licenciatura, unindo os conteúdos específicos, aos pedagógicos e tecnológicos. Isto implica acesso aos recursos, tempo suficiente para familiarização e adequação do material e suporte técnico, além é claro, da infraestrutura. Ou seja, a tecnologia por si só não significa solução e, mais do que isso, não funcionará para a melhoria da educação se não for utilizada com este propósito (KENSKI, 2003). Por isso, mudanças mais intensas devem ocorrer na formação docente, uma vez que são os professores, os responsáveis pela introdução dessas inovações no contexto do ensino.

Bonzanini (2015) destaca a importância de promover, no decorrer da formação inicial, espaços para a reflexão crítica sobre o uso das TIC, de modo a possibilitar a inserção adequada das tecnologias no ensino dos conteúdos, propiciando uma prática pedagógica mais atual e dinâmica, que leve à construção dos novos conhecimentos.

Oeiras et al. (2001) fazem menção a um saber específico, recomendando que os professores, durante sua formação, sejam orientados a lançar mão dele no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos, garantindo não apenas um simples domínio instrumental, mas uma pedagogia de valorização do aprendiz, fornecendo subsídios para incorporar as TIC em suas aulas.

Desta forma, verifica-se a importância desses recursos na formação inicial de professores, nas distintas áreas do conhecimento. Neste estudo destacamos o Ensino de

Biologia, tendo em vista as mais variadas formas de trabalhar conteúdos desta área por meio das tecnologias tão disseminadas atualmente.

Sendo assim, tecemos o estudo de forma a responder às seguintes questões de pesquisa: quais são as tecnologias educacionais utilizadas na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas? Quais as suas contribuições para a formação desses futuros professores? Em quais modalidades de ensino essas tecnologias são trabalhadas?

Para tanto, o presente trabalho teve como objetivos analisar o uso das tecnologias na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas, de modo a verificar as contribuições dessas tecnologias na formação dos futuros professores, bem como identificar os tipos de tecnologias mais utilizados nesse processo de formação inicial, as áreas de conhecimento abordadas na Biologia, como também em quais modalidades de ensino foram abordadas.

2. Embasamento Teórico

2.1. As tecnologias na formação inicial de professores de Biologia

A formação de professores é um tema central ao se pensar na qualidade do ensino, incluindo o de Biologia. Os docentes têm sido expostos a muitos desafios, como acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas e torná-las compreensíveis para os alunos. Isto exige aprofundamento por parte do docente, tanto no campo do conhecimento teórico como no metodológico e tecnológico (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Principalmente quando se olha para os equipamentos fixos, móveis e o *Internet of Things* (IoT) ou internet das coisas que são apenas *hardwares* (parte física) que sofrem constantes evoluções transitórias, e seus *softwares* (parte lógica) que possibilitam inúmeras funções no contexto social e educacional. Logo, deve-se entender/ compreender o quão complexo é pensar em uma formação inicial de professor que saiba lidar e manusear de forma eficaz tais recursos no processo de ensino e aprendizagem.

Somado a isso, tais desafios podem ser agravados pelas deficiências nas licenciaturas, já que à medida que novas tecnologias surgem, assim como os conceitos se ampliam, a formação do professor passa a ser "obsoleta" poucos anos após a graduação dos mesmos (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Segundo Valente (2018) os estudantes do ensino superior têm apresentado um comportamento diferenciado em sala de aula devido ao uso das TIC, nesse contexto, "as instituições de ensino superior têm se mobilizado, incrementando os recursos tecnológicos e até

mesmo a formação de docentes para se adequarem a essa nova realidade" (p.26). Ainda segundo o autor, inúmeras são as possibilidades de utilização das TIC para embasar abordagens pedagógicas, como por exemplo,

> [...] capacidade de animar objetos na tela, recurso essencial para complementar ou mesmo substituir muitas atividades que foram desenvolvidas para o lápis e o papel; a possibilidade de novos letramentos além do alfabético, como o imagético, o sonoro, etc.; e a criação de contextos educacionais que começam a despontar e vão além das paredes da sala de aula e dos muros da universidade (p.26).

Nesse contexto, para auxiliar o docente nas questões de fazer com que os estudantes assimilem da melhor forma o que está sendo ensinado, as Tecnologias utilizadas de modo adequado, podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Todavia, quando se trata dos recursos tecnológicos no ensino, se deve ter um olhar diferenciado nos *softwares* e suas funcionalidades que se pretende incorporar no processo formativo, pois como afirma Tajra (2012):

> A utilização de um *software* está diretamente relacionado à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional. Por meio dos softwares podemos ensinar, aprender, simular, estimular a curiosidade ou simplesmente, produzir trabalhos com qualidade (p. 65).

Com este pensamento o docente tem que saber o que a parte lógica do recurso pode fornecer ou não no planejamento didático-pedagógico de uma Sequência Didática ou apenas uma aula. Além disso, "a integração das tecnologias digitais na educação precisa ser feita de modo criativo e crítico, buscando desenvolver a autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações" (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 73).

Nesse sentido, Persich et al. (2015) destacam que no contexto da formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas, se faz necessária a percepção da importância das TIC como ferramentas e recursos didáticos aliados do processo da aprendizagem e do ensino. Tendo em vista a inserção cada vez mais cedo desses acadêmicos no ambiente escolar, ou seja, cada vez mais próximos dos locais em que exercerão suas funções.

Sendo assim, se faz necessária a inclusão das TIC como ferramentas didáticas importantes na construção do conhecimento pelos alunos das licenciaturas, em específico da área da Biologia para que possa auxiliar tanto no processo de aprendizagem durante a graduação, como no processo de ensino, para a utilização efetiva desses meios tecnológicos nos ambientes escolares.

Na tentativa de verificar o que está sendo investigado, no campo do Ensino das Ciências, sobre a utilização das tecnologias na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas, apresentamos, neste trabalho, um levantamento de pesquisas com esta abordagem em eventos e periódicos nacionais e internacionais.

Vale destacar a expansão da produção científica acerca das tecnologia nas áreas de ensino, seja no âmbito da Educação Básica, seja no Ensino Superior. No Ensino de Biologia, estas têm tomando uma dimensão bastante significativa. De acordo com Oliveira (2015), aspectos biológicos são tidos como complexos e aprender Biologia é muito mais do que decorar conceitos, é também reconhecer processos que ocorrem na natureza. Nesse sentido, Gianotto e Diniz (2010) ressaltam a utilização da tecnologia para uma aprendizagem eficaz no que se refere ao Ensino de Biologia de modo a desmitificar os conteúdos tidos como complexos.

Tendo em vista a disseminação dos meios tecnológicos na contemporaneidade e por verificarmos nos canais de divulgação de trabalhos científicos, artigos sobre o uso das tecnologias no Ensino de Biologia para a Educação Básica, decidimos investigar o uso dessas tecnologias na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas, tendo em vista que para ser utilizados no Ensino de Biologia no campo da Educação Básica, de forma a contribuir na aprendizagem dos estudantes é relevante a abordagem dessas ferramentas na formação inicial desses profissionais.

3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se por uma abordagem de cunho quanti-qualitativa (MINAYO, 2011), e investiga o estado da arte das produções científicas de artigos, em Formação inicial de professores de Biologia, considerando: tempo, espaço e mecanismo de publicação (FERREIRA, 2002). Foi realizado um mapeamento em publicações no período temporal de 2013 a 2017, em um evento e em revistas nacionais e internacionais do segmento do ensino.

O *corpus* da análise da pesquisa é constituído por artigos publicados n o principal evento nacional de Ensino de Ciências Brasileiro (ENPEC) e de quatro revistas (duas nacionais e duas internacionais) de Qualis A1 e A2 na área de Ensino, de acordo com a última avaliação quadrienal (2013-2016). A seleção das revistas analisadas se deu pelo perfil de publicação das mesmas e o objeto da investigação da pesquisa, conforme a lista a seguir:

- Evento - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos de 2013, 2015 e 2017;
- Revistas Nacionais - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT) - Qualis A2 de 2013 a 2017 e Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) - Qualis A2 - de 2013 a 2017; e
- Revistas Internacionais - Ensenãnza de Las Ciencias - Qualis A1 dos anos de 2013 e 2017 e Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC) - Qualis A2 de 2013 a 2017.

A busca dos artigos foi feita através de sites. No caso do único evento, foi a partir de sua promotora que é a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) que nos subsidiou o link de acesso aos anais dos eventos. No caso das revistas nacionais e internacionais os artigos foram localizados a partir dos sites de busca. Para a seleção inicial dos artigos realizamos uma identificação prévia dos textos utilizando, como meio de filtragem: título, resumo, palavras-chave (buscando pelos termos "Formação Inicial", "Licenciandos", "Ensino de Biologia", "Tecnologia" e "TIC". A exclusão de artigos não condizentes com a temática, embora houvesse alguma das palavras destacadas nos títulos, resumos e palavras-chaves, ocorreu no momento da exploração do material, na leitura aprofundada destacado a seguir.

Logo após esse momento nos guiamos e seguimos para a análise dos corpus coletados seguindo alguns passos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Desta forma, ocorreram os respectivos polos cronológicos indicados pela autora: Pré-análise – leitura flutuante e construção dos indicadores; Exploração do material - leitura aprofundada e categorização e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Ressaltamos que o agrupamento e, como resultado, as categorizações, ocorreram em um momento a posteriori, partindo das tendências que identificamos de uso das tecnologias na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas.

4. Análise e Discussão dos Dados

A partir das técnicas anteriormente mencionadas foi possível coletar e montar a seguinte amostra do *corpus* do estudo e, consequentemente, montar um quadro dos artigos e suas fontes, conforme demonstrado no Quadro 1. Tal resultado expõe como determinada temática está sendo publicada na área de ensino no período temporal de 2013-2017 no segmento de práticas

e teorias da formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas correlacionados com as tecnologias.

De acordo com os termos de busca especificados para a pesquisa, foram retornados 24 artigos científicos, contudo no momento da exploração dos achados, com uma leitura aprofundada, dois artigos foram excluídos, pois embora os títulos apresentassem termos destinados para seleção dos artigos o conteúdo apresentado no *corpo* do artigo não era condizente com os objetivos traçados nesta pesquisa.

Quadro 1. Distribuição e quantitativo dos artigos por Evento, Revistas Nacionais e Internacionais nos anos investigados.

Fontes das publicações	Evento e Revistas	Anos					Total de artigos por Evento e Revistas
		2013	2014	2015	2016	2017	
Evento	ENPEC	5	-	4	-	4	13
Revistas Nacionais	RBECT	1	3	0	0	1	5
	IENCI	0	0	0	0	0	0
Revistas Internacionais	Ensenãnza de Las Ciencias	2	-	-	-	2	4
	RELATEC	0	0	0	0	0	0
Quantitativo	-	-	-	-	-	-	22

Fonte: Elaborado pelos autores do estudo

Dentre a amostra selecionada, detectamos e exemplificamos um maior número de artigos sobre a temática em estudo no ENPEC, em suas três edições no período investigado, totalizando treze dos 22 artigos. Ressaltamos que tal dado se deve ao fato do maior quantitativo de artigos que um evento aceita por edição, em relação às revistas. Posteriormente, conseguimos coletar quatro artigos na Revista Internacional "Ensenãnza de Las Ciencias" resultante das duas últimas edições do "Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias" que aconteceram respectivamente nas cidades de Girona e Sevilha, na Espanha, com quatro artigos e também na Revista Nacional RBECT onde, em três anos, dos cinco investigados, foram obtidos cinco artigos, totalizando assim nove artigos nas duas revistas. Não detectamos artigos da temática sob estudo nem na Revista Nacional IENCI nem na Revista Internacional RELATEC, no período investigado.

Com o intuito de comprovar a amplitude e dimensão dos artigos analisados no estudo elaboramos o Quadro 02 evidenciado abaixo, com o propósito de demonstrar os países que tiveram trabalhos investigados e também verificar regiões e estados do Brasil que estão

discutindo academicamente e, por consequência, publicando artigos no viés da Formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas na perspectiva da tecnologia.

Quadro 02 - Levantamento dos artigos investigados por: Países, Regiões, Instituições, Local de instituições, Número de artigos e Porcentagens.

Países	Regiões	Instituições/ Nº de vezes	Estados / Distrito Federal ou Autarquia do primeiro autor	Artigo por região	Porcentagem por região
Brasil	Sudeste	UFRJ = 2 – UENF – USP = 2 – UFMT	Rio de Janeiro = 3	6	27,2
			São Paulo = 2		
			Minas Gerais 1		
	Nordeste	UNIVASF – UFRPE – UFPE – UESC – UFBA – UFRN	Pernambuco = 3	6	27,2
			Bahia = 2		
			Rio Grande do Norte = 1		
	Sul	UFRGS – ULBRA – UFSC - UEPG	Rio Grande do Sul = 2	4	18,2
			Santa Catarina = 1		
			Paraná = 1		
	Norte	UFPA - UFAC	Acre = 1	2	9,1
			Pará = 1		
	Centro-Oeste	UnB = 02	Brasília = 2	2	9,1
Espanha	-	Universidad de las Islas Baleares	Catalunha = 1	1	4,6
Argentina	-	Universidad Nacional del Comahue	Rio Negro = 1	1	4,6
TOTAL	-	-	-	22	100

Fonte: Elaborado pelos autores do estudo.

Neste sentido, identificamos artigos de três países, onde dois destes são da América do Sul: Brasil com 20 artigos dos 22 analisados e a Argentina com 1 artigo. E um país da Europa que é a Espanha com 1 artigos dos 22 analisados, ressaltamos que tal dado não faz inferência sobre um maior predomínio dos trabalhos brasileiros em relação a outros países, tendo em vista, que utilizamos um evento brasileiro e duas revistas também brasileiras. Servindo apenas para apontar o alcance do estudo.

Todavia, constatamos um relevante dado no estudo ao observar a distribuição das publicações por: região, instituição e estado evidenciada nos dados quantitativos do quadro 02. Estruturamos o quadro de forma crescente do maior para o menor em publicação na temática estudada e verificou-se um maior número de publicações nas regiões Sudeste e Nordeste com 27,2 % (ou seja 6 dos 22) artigos com o predomínio do estado do Rio de Janeiro na região sudeste e o estado de Pernambuco na região Nordeste. Posteriormente, a região Sul com 18,2 % (ou seja 4 dos 22) artigos em instituições distintas. Com um número menos expressivos de artigos as regiões Norte e Centro-oeste com 9,1% (ou seja 2 dos 22) artigos de cada região.

Percebeu-se então que foi possível, realizar análise em artigos de todas as regiões do Brasil, evidenciando que mesmo com as diferenças socioeconômicas entre as mesmas existem equipes de universidades que estão empenhadas em estudar essa temática na formação inicial de professores. Salientamos que foi notado o maior número de instituições públicas federais e estaduais e apenas uma instituição particular de ensino.

4.1 Análise dos *corpus empíricos* dos artigos na perspectiva de tendências

Durante a análise qualitativa dos *corpus empíricos* dos artigos supracitados, conseguimos elencar três categorias de interesse da pesquisa: (A) Modalidade de ensino, (B) Tipos de tecnologias e (C) Áreas das Ciências Biológicas, como descrito a seguir. Ressaltamos ainda, que a análise dos artigos não teve caráter excludente entre as categorias:

A. Modalidade de Ensino (Presencial, Semipresencial e Educação a Distância -EAD): A presente categoria parte da perspectiva de que na formação de licenciandos em ciências biológicas no ensino superior, existem diferentes tipos de modalidades de ensino tanto em instituições públicas federais e estaduais como em instituições particulares. Por conseguinte, na análise detectamos um número relevante de artigos na modalidade EAD, o que nos pareceu importante para ser discutido na pesquisa.
B. Tipos de Tecnologias: Nesta categoria detectamos o uso de diferentes recursos tecnológicos utilizados na formação de licenciandos, o que também nos pareceu importante para ser discutido na pesquisa.
C. Áreas das Ciências Biológicas contempladas: Tal categoria teve como foco descrever as áreas e quais disciplinas os autores das publicações estão trabalhando com mais frequência na formação de licenciandos na perspectiva do estudo.

4.2 Modalidade de Ensino (Presencial, Semipresencial e Educação a Distância (EAD)

No que se refere ao foco do estudo verificamos um predomínio da modalidade presencial de ensino com treze artigos: Bastos, Rezende Filho e Pastor (2013) e Corrêa e Caldeira (2017). Tal resultado já era esperado, tendo em vista a quantidade de cursos na modalidade presencial na formação de licenciandos. Seguidamente, a modalidade EAD apresentou cinco artigos com discussões relevantes acerca dos desafios, potencialidades e reflexões do papel didático do ambiente virtual sobre a tecnologia já incorporada na formação

de licenciandos como o ambiente hipermídia (ESPÍNDOLA; SANTOS; SILVA, 2013; ANDRÉ, 2014).

Os artigos de Costa e Rezende (2013) e Silva, Ribeiro e Gastal (2013) tiveram como viés de interesse um olhar sobre os licenciandos oriundos da Educação à Distância, tanto para verificar à reflexão na formação inicial quanto na dos futuros profissionais e a construção das identidades destes licenciandos. Cabe ressaltar que essa modalidade de ensino foi regulamentada desde 1996 com a Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/96, tendo então mais de duas décadas de existência.

Para a modalidade semipresencial encontramos e analisamos dois artigos. O de Bonzanini (2015) que apresentou uma reflexão sobre a formação pedagógica para o uso das tecnologias em licenciandos de diferentes anos de turmas semipresenciais; e o de Maganha et al. (2017) que teve como objetivo compreender como os tutores mediavam os fóruns de uma disciplina e realizavam perguntas em turmas em determinado período de tempo, também na modalidade semipresencial.

Por fim, salientamos que foram analisados dois artigos que não exemplificaram nenhuma modalidade de ensino, tendo em vista, serem pesquisas bibliográficas. O estudo de Silva et al. (2014) teve o objetivo de investigar o perfil tecnológico de licenciandos em Ciências Biológicas e o artigo de Possas e Alves (2015) fez uma revisão bibliográfica com o objetivo de responder questionamentos sobre o uso das TIC no ensino de biologia no geral, enfocando a formação de licenciandos.

4.3 Tipos de Tecnologias

No que se refere ao subtópico tipos de tecnologia, buscamos investigar o *corpus* dos artigos com a preocupação de identificar as tecnologias que foram empregadas nas publicações acadêmicas. A partir da amostra do estudo notamos que as tecnologias foram empregadas e citadas como uma importante ferramenta de auxílio durante o momento de ensino e aprendizagem dos licenciandos, conforme o trecho do artigo de Pereira e Lopes (2015) que foi um artigo de viés teórico,

> [...] as TIC influenciam diretamente no processo de formação do aluno, pois quando usadas como ferramentas no processo de aprendizagem, contextualizam o educando na sociedade em que está inserido, tornando-o um cidadão crítico e sujeito do seu processo de formação (p.4).

Outro olhar que constatamos nos artigos foi a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) partindo do uso da *hipermídia* no ensino de licenciandos, apontadas nas potencialidades que os professores trazem no estudo de Espíndola, Santos e Silva (2013). Pela fala dos professores, percebe-se que a *hipermídia* cumpriu um aspecto predominantemente "facilitador" da compreensão e como meio de "despertar o interesse dos alunos".

> A hipermídia contribuiu de maneira positiva para o aprendizado dos alunos, que tiveram a oportunidade de estudar o tema de maneira dinâmica, divertida, interessante e didática, uma alternativa importante de ferramenta de estudos (ESPÍNDOLA; SANTOS; SILVA, 2013, p. 6).

Esta perspectiva também foi discutida por André (2014) partindo de reflexões sobre Educação à Distância e AVA, no que diz respeito a função e ao papel dos docentes no ambiente *hipermídia*, tendo que se aprimorar para propiciar melhores momentos de ensino e aprendizagem nas suas aulas.

Outro aspecto relevante foi observado no estudo de Montenegro, Petrovich e Araújo (2013) quando trazem um relato de experiência de licenciandos, alunos da EaD, que descreve uma oficina presencial na Universidade Federal do Rio Grande do Norte com conteúdos da Zoologia em que utilizaram tanto modelos didáticos de *biscuit* quanto recursos tecnológicos, como computadores, apresentação de slides e apresentação de vídeos, apontando assim, a possível relação entre o uso de aulas práticas, materiais didáticos e recursos tecnológicos na formação inicial de licenciandos da Educação a Distância.

Verificamos também a reprodução de vídeos, a produção de vídeo didático e a análise de vídeos como funcionalidades dadas a este recurso tecnológico recorrente nos relatos dos artigos analisados. Por fim, trazemos três outras funções observadas em três artigos distintos: primeiramente o texto de Maganha et al. (2017) quando analisam a condução de tutores em atividades assíncronas, por meio de fóruns. Em seguida, trazemos o artigo de Eichler e Del Pino (2014) em que relatam o uso do *software* "Jîgo" que é um editor de criação que possibilita a construção de objetos de aprendizagem, onde é possível planejar paisagens, ambientes e espaços naturais.

A última função destacada foi o relato de Corrêa e Caldeira (2017) quando, em uma disciplina pedagógica da licenciatura solicitam que duas turmas de licenciandos elaborem atividades didáticas mediadas por TIC, nas quais foram propostos e indicados os seguintes recursos: (1) Redes sociais como ferramenta de ensino; (2) Jogos digitais; (3) Giz e lousa versus computadores e *datashow* na sala de aula. Dessa forma foi possibilitado um planejamento

pedagógico correlacionado com recursos tecnológicos, tornando possível um questionamento dos licenciandos ainda na formação inicial.

4.4 Áreas contempladas das Ciências Biológicas

Esta categoria tem como objetivo apontar as áreas da Biologia, bem como as disciplinas, nas quais foram utilizados meios tecnológicos em algum momento na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas, de modo a contribuir para a formação desses profissionais.

Destacaremos, a seguir, as áreas da Biologia, bem como as disciplinas, quando mencionadas e/ou contempladas nos respectivos eventos e periódicos analisados neste estudo, nas quais foram utilizados meios tecnológicos para a mediação do que estava sendo tratado no ambiente de aprendizagem.

Verificou-se a predominância de áreas específicas da Biologia como: Botânica, Fisiologia Humana, Educação Ambiental, Zoologia dos Vertebrados e Biologia Celular. Na área de conhecimentos pedagógicos foi diagnosticada a abordagem nas disciplinas: Tópicos de Ensino em Ciência (optativa), Prática de Ensino I e Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências.

Espíndola, Santos e Silva (2013) abordaram, em sua pesquisa, o uso das TIC na área da Botânica. A abordagem foi realizada na disciplina de Sistemática Vegetal II, que é caracterizada pelo uso de nomenclaturas e taxonomias baseadas na morfologia, ressaltando que são conteúdos extensos e de difícil compreensão. Através dos recursos tecnológicos poderia auxiliar no redimensionamento do que é necessário para os estudantes.

Em relação à formação de professores quanto ao uso das tecnologias, encontraram que:

> É fundamental que o professor possa compreender o potencial dos aparatos tecnológicos para, em conjunto, definir os objetivos pedagógicos e que os técnicos se aproximem da educação, compreendendo as demandas das disciplinas e, em parceria com o professor, pensarem a melhor utilização dos recursos para atender aos objetivos educativos (ESPÍNDOLA; SANTOS; SILVA, 2013, p.7).

Os trabalhos realizados por Bastos**,** Rezende Filho e Pastor (2013) e por Salgueiro et al. (2017), abordaram a área de Fisiologia Humana. Ambos apresentaram análises de vídeos por licenciandos em Biologia, com os temas: “Corpo humano e suas defesas – atitudes para uma vida saudável” e “Sistema respiratório humano”, respectivamente. Bastos**,** Rezende Filho e

Pastor (2013), destacam a escassez de análises de vídeos educativos no ensino de Ciências e alertam para a importância desse viés de estudo.

Nesta mesma perspectiva de análise de vídeos, destaca-se o trabalho de Martins, Galego e Araújo (2017) no qual foi verificado o conteúdo de Biologia Celular em *stop motion* à luz da Teoria Cognitiva da Aprendizagem (TCAM), produzidos em um curso sobre Biologia Celular em cena para licenciandos em Ciências Biológicas, sendo este curso de caráter extensionista.

Com relação à área da Educação Ambiental que possui uma abordagem transdisciplinar, foram contemplados os trabalhos realizados por Almeida, Rezende e Lima (2013) que destacam o papel que as TIC desempenham na criação de espaços colaborativos e favoráveis para a construção de conhecimentos de forma significativa, para favorecer o diálogo virtual, como por exemplo, os fóruns de discussão. No trabalho desenvolvido por Maganha et al. (2017) foram elaborados vídeos digitais por licenciandos em Ciências Biológicas no intuito de investigar problemas socioambientais vivenciados pela comunidade. Nesse sentido, os autores ressaltam que a realização de atividades de investigação na condução do processo de ensino motiva o uso das TIC.

No que tange à área de Zoologia, o trabalho desenvolvido por Montenegro, Petrovic e Araújo (2013), faz menção às possibilidades de oficinas realizadas no AVA para confecção de modelos didáticos por licenciandos em Ciências Biológicas.

Quanto aos trabalhos referentes a área de conhecimento pedagógico destacamos que foram contempladas as disciplinas de "Tópicos de Ensino em Ciências" e "Práticas de Ensino I" ambas ministradas no AVA, correspondendo às pesquisas de Silva, Ribeiro e Gastal (2013) e André (2014), respectivamente.

O trabalho realizado por Silveira e Gastal (2017), teve como objetivo analisar como licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília empregaram o cinema, como recurso tecnológico na elaboração de um projeto de ensino de ciências para as séries finais da educação básica tendo como referência o ensino na perspectiva CTS, dentro da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Ciências, correspondendo também a uma área de cunho pedagógico. Ainda nesta perspectiva do uso de tecnologias na abordagem CTS, destacamos a pesquisa realizada por Eichler e Del Pino (2014) e o *software* "Ĵigo" já descrito no tópico anterior.

Por fim, sugerimos uma reflexão sobre o número de produções destinada a essa temática no processo de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, ainda se encontra incipiente se considerarmos que vivemos numa sociedade de informação e comunicação.

5. Conclusões

O levantamento acerca da utilização de meios tecnológicos na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas, tanto em eventos como em periódicos, proporcionou a identificação de pesquisas relevantes nos eventos nacionais e internacionais, assim como em periódicos no que se refere ao uso das tecnologias na formação inicial e as contribuições desses recursos na formação docente.

Os trabalhos destacaram o uso das tecnologias na formação inicial de licenciandos em diferentes modalidades de ensino como Educação à distância, semipresencial e presencial, chamando a atenção para os números das pesquisas destinadas aos Cursos de Educação à Distância (EAD) que foi a segunda mais abordada neste aspecto, tendo em vista que a EAD vem se expandindo bastante nos últimos anos.

Outro aspecto relevante refere-se às áreas da Biologia que utilizaram as tecnologias para explanação de conteúdos nas diferentes disciplinas e áreas das Ciências Biológicas, porém não foram diagnosticadas em todos os trabalhos a menção da área e/ou disciplina, assim como os tipos de tecnologias utilizadas durante a formação inicial de licenciandos.

Ressalta-se um número significativo de trabalhos investigados na região sudeste seguido da região nordeste, em nível de trabalhos nacionais, o que mostra a necessidade da produção de mais pesquisas na área de estudo aqui apresentada, em outras regiões do País, tendo em vista a necessidade de disseminação das informações e conhecimentos por meio dessas plataformas de divulgação científica.

Em suma, as pesquisas aqui analisadas demonstraram um direcionamento do uso das tecnologias e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes dos cursos de Ciências Biológicas em formação inicial, bem como as contribuições desses meios tecnológicos na futura prática docente. Contudo, ainda se faz necessário avançar nas pesquisas quanto ao uso das tecnologias na formação inicial de professores de Ciências Biológicas, de modo a oferecer um panorama acerca do que está sendo estudado nesta perspectiva e promover mais subsídios para a formação docente.

Recomenda-se, enfaticamente, que tanto na formação inicial quanto na continuada sejam inseridos tópicos abordando a utilização das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. P.; REZENDE, L M. M.; LIMA, S.A. A produção de vídeos digitais: uma situação de aprendizagem na formação de professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 132-146, 2013.

ANDRÉ, B. P. O lugar da didática no ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 63-77, 2014.

BACICH, L; TANZI NETO, A; TREVISANI, F.M (org.). **Ensino Híbrido:** Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BASTOS, W. G.; REZENDE FILHO, L. A. C.; PASTOR, A. A. Produção de vídeos educativos por licenciandos de Biologia: uma análise do endereçamento e do significado preferencial. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo, **Atas do IX ENPEC ...**. São Paulo: ABRAPEC, 2013. n. 1128-1.

BARDIN, L. Primeira parte – História e Teoria; Terceira parte – Método. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Editora 70, 2011.

BONZANINI, T. K. A formação do professor para o uso pedagógico das tecnologias: investigações em um curso de licenciatura em ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia, **Atas do X ENPEC ...**. São Paulo: ABRAPEC, 2015. p. 12-5.

CORRÊA, A. L.; CALDEIRA, A. M. A. Proposta de competências necessárias para o ensino de Ciências e Biologia em atividades mediadas por TIC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis, **Atas do XI ENPEC...**. Santa Catarina: ABRAPEC, 2017. n. 2189-1, p. 7.

COSTA, M. L. R.; REZENDE, F. Construção da identidade docente em um curso a distância de Licenciatura em Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo, **Atas do IX ENPEC.** São Paulo: ABRAPEC, 2013. n. 1217-1.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Ĵigo: um editor de objetos de aprendizagem de temas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 119-141, 2014.

ESPÍNDOLA, M. B.; SANTOS, J. V. A.; SILVA, C. F. Análise do processo de desenvolvimento e uso de uma hipermídia no ensino superior de Ciências Biológicas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo, **Atas do IX ENPEC ...**. São Paulo: ABRAPEC, 2013. n. 1703-1, p. 6, p. 7.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, n. 79, p. 257-272, 2002.

GIANOTTO, D. E. P.; DINIZ, R. E. S. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 631-648, 2010.

GOUVÊA, S. M. O.; ERROBIDART, N. C. G. A formação de professores para novas tecnologias: reflexões a partir da literatura. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 10.,2015, Águas de Lindóia. **Atas do X ENPEC...**. Águas de Lindóia: USP/ UFRJ, 2015. p.1-9.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, 2003.

LIMA, K. E.C.; VASCONSELOS, S.D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio**: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, 2006.

MAGANHA, L. F. et al. O papel do tutor em fóruns de discussão em um curso semipresencial de Licenciatura em Ciências: A importância do tipo de pergunta. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis, **Atas do XI ENPEC...**. Santa Catarina: ABRAPEC, 2017. n. 1950-1.

MARTINS, G.; GALEGO, L. G. C.; ARAÚJO, C. H. M. Análise da produção de vídeos didáticos de Biologia Celular em stop motion com base na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n.3, p. 185-205, 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teacher College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MONTENEGRO, L. A.; PETROVICH, A. C. I.; ARAÚJO, M. F. F. Modelos biológicos no estudo de vertebrados: utilização e importância na formação inicial à distância de professores para o ensino de ciências e biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo, **Atas do IX ENPEC...**. São Paulo: ABRAPEC, 2013. n. 1071-1.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

OEIRAS, J. Y. Y. et al. Contribuições de conceitos de Comunicação Mediada por Computadores e visualização de informação para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, SBC, 2001, Vitória do Espírito Santo. Espírito Santo: **Anais...** 2001, p. 127-135.

PERSICH, G.D.O. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) por participantes do PIBID Ciências Biológicas em Santo Ângelo (RS) e Ciências da Natureza em Senhor do Bonfim (BA). In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10.,2015, Águas de Lindóia, **Atas do X ENPEC...**. São Paulo: ABRAPEC, 2015, p. 1-8.

PEREIRA, M.; LOPES, L. A. Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: horizontes para a formação de professores de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia, **Atas do X ENPEC...**. São Paulo: ABRAPEC, 2015. TIC. 07, p. 4.

POSSAS, I. M. M.; ALVES, J. M. Estudo exploratório das pesquisas sobre TIC no ensino de Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia, **Atas do X ENPEC...**. São Paulo: ABRAPEC, 2015. TIC. 07.

SALGUEIRO, B. A. et al. Aspectos Multimodais presentes em vídeo-aula sobre a respiração humana. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis, **Atas do XI ENPEC...**. Santa Catarina: ABRAPEC, 2017.n. 2300-1.

SILVA, S. L. R. et al. Perfil tecnológico de acadêmicos de cursos de licenciatura das ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 135-147, 2014.

SILVA, C. M.; RIBEIRO, A. M.; GASTAL, M. L. A. Formação de professores de Ciências: refletindo sobre a prática docente através do estágio supervisionado em um curso de licenciatura à distância em biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, São Paulo, **Atas do IX ENPEC...**. São Paulo: ABRAPEC, 2013. n. 1677-1.

SILVEIRA, P.M. B.; GASTAL. M. L. A. O cinema no ensino de ciências: compreensão de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o CTS e o uso de filmes sob essa perspectiva. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis, **Atas do XI ENPEC...**. Santa Catarina: ABRAPEC, 2017.n. 2540-1.

TAJRA, S. F. A. **Informática na Educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade - 9º edição. São Paulo. Érica, 2012, p. 65.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midiologia. In: BACICH, L; MORAN, □ (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

Recebido em Novembro 2019

Aprovado em Novembro 2019