

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO
CAMPUS BARRETOS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

YASMIN MARIA DA SILVA LOPES

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS DOCENTES DE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA REDE
FEDERAL PAULISTA DE ENSINO**

MONOGRAFIA

BARRETOS

2021

YASMIN MARIA DA SILVA LOPES

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS DOCENTES DE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA REDE
FEDERAL PAULISTA DE ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso ou Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Barretos.

Orientadora: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp

BARRETOS

2021

L864t Lopes, Yasmin Maria da Silva

As tecnologias digitais no ensino de Biologia: uma análise sob a perspectiva dos docentes de licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino / Yasmin Maria da Silva Lopes. – 2021.

58 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2021.

Orientação: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp

1.Ensino de Biologia. 2.Formação de professores. 3.Tecnologias digitais. I. Título.

CDD: 370.1

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Juliana Alpino de Sales CRB 8/8764,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Carlos e Helena, meu irmão Nyckolas e cunhada Ana Carolina, aos meus familiares, amigos e professores pelo amor e carinho, por sempre acreditarem em mim e serem um dos meus incentivos para o estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar todo o meu caminho e me guardar com todo amor e cuidado.

A minha família e amigos pelo apoio e incentivo todos os dias desde o começo da graduação até hoje.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos por proporcionar uma experiência incrível que contribuiu tanto para minha carreira pessoal quanto acadêmica.

Com muito carinho e respeito, meu obrigada a minha querida orientadora Ma. Alessandra Miguel Kapp por cada ensinamento e aprendizado.

Aos meus queridos professores da graduação por todo cuidado e zelo muito além da aprendizagem.

Por fim, a mim por todo desempenho, amor e desejo em me tornar uma profissional qualificada na área da educação que necessita tanto de pessoas que amam a profissão de professor e que merecem todo prestígio e valorização.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire (1921-1997)

RESUMO

O processo de globalização, influenciado pelos avanços tecnológicos, revela mudanças na sociedade contemporânea, criando um panorama desafiador e múltiplo em possibilidades que demandando cada vez mais dos sujeitos da aprendizagem uma participação crítica frente aos desafios que perpassam as nossas práticas sociais. Dessa maneira, é preciso que os docentes, sobretudo, os formadores de professores nos cursos de Licenciatura, se debrucem sobre essa formação científica e crítica. Considerando o campo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), no contexto escolar, a presente investigação teve como objetivo analisar de que maneira as TDIC são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino. Para alcance do objetivo, a metodologia caracterizou-se como qualitativa e os dados foram coletados por meio de dois questionários. O primeiro, com questões mistas, identificou as concepções dos participantes acerca da incorporação das TDIC em suas práticas pedagógicas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, identificando exemplos de objetos digitais utilizados assim como a sua frequência, o seu papel na ciência e a sua finalidade no ensino. Em seguida, foram abordados os obstáculos que podem ser evidenciados na utilização de objetos digitais e a importância que essa inserção desempenha no âmbito educacional. Posteriormente, o segundo questionário, com a intenção de identificar elementos consensuais com relação ao que foi apresentado pelos participantes sobre a temática, tendo como base para a sua produção os resultados apresentados no primeiro questionário. Para tanto, no segundo questionário, os participantes assinalaram o grau de concordância e/ou discordância a partir de trechos resultantes da reorganização das respostas do questionário anterior, assim como redigiram, em questões dissertativas, os critérios utilizados para o uso de determinada tecnologia digital referente as disciplinas que atuam e como os objetos digitais podem ser instrumentos importantes na formação crítica dos estudantes. Para sistematização e interpretação dos resultados foi realizada a análise de conteúdo que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material, e inferência e interpretação. A partir do processo de categorização, os resultados obtidos indicaram que as TDIC, exemplificadas por materiais e objetos digitais, estão presentes nas práticas educativas dos docentes. As tipologias de objetos digitais consensuais foram os vídeos, as fotos e a organização em slides, que possibilitam ilustrar conteúdos abstratos e representar modelos e fenômenos biológicos a partir da dinamicidade e do movimento. A tecnologia, compreendida do ponto de vista da linguagem, pode possibilitar troca de ideias e experiências que aproximam as realidades dos estudantes com os conhecimentos científicos sistematizados na escola, demandando uma mediação investigativa e reflexiva por parte dos docentes. Com relação aos obstáculos, os participantes relataram que, em alguns materiais, ainda há falta de precisão científica, excesso de simplificação da ciência e ausência de uma contextualização robusta. Como contribuições, apontamos a importância de desenvolvermos estudos mais alargados sobre a incorporação das TDIC nas práticas dos docentes formadores de professores em Ciências e Biologia, considerando principalmente a produção de materiais digitais a partir de uma perspectiva crítica e científica.

Palavras-chave: ensino de Biologia; formação de professores; objetos digitais; TDIC.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Utilização e frequência do uso das TDIC por parte dos docentes participantes da pesquisa	28
Gráfico 1- Porcentagem acerca das tipologias digitais dispostas aos docentes participantes da pesquisa	29
Gráfico 2 - Finalidades das TDIC nas práticas educativas	30
Quadro 2 - Percepções dos docentes participantes da pesquisa consideradas relevantes em relação aos papéis atribuídos por eles às tecnologias digitais.....	31
Gráfico 3 - Experiência formativa significativa no campo das tecnologias digitais por parte dos docentes participantes.....	33
Quadro 3- Obstáculos apontados pelos docentes participantes da pesquisa referente ao uso das TDIC no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	34
Gráfico 4 - Grau de concordância acerca da importância das TDIC nos diferentes momentos do processo educativo	35
Gráfico 5 - Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente ao papel que as tecnologias digitais podem assumir na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.....	37
Quadro 4 - Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente aos obstáculos encontrados na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas utilizando as TDIC.....	38
Quadro 5 - Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente as tipologias de objetos digitais mais utilizados em suas disciplinas classificando e caracterizando-os	40

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

TDIC: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PPC: Projeto Pedagógico do Curso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO EDUCATIVO	14
2.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ARTICULADAS AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	15
2.3 A ALFABETIZAÇÃO MIDIÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	18
2.4 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE DOCENTES EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	21
3. METODOLOGIA	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	24
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA.....	25
3.2.1 Primeiro questionário.....	25
3.2.2 Segundo questionário	26
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	26
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO	27
4.1 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO	27
4.2 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA ANÁLISE E DISCUSSÃO DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6. REFERÊNCIAS.....	45

ANEXO A – Carta de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ANEXO C – Primeiro questionário

ANEXO D – Segundo questionário

1. INTRODUÇÃO

As mudanças socioculturais e tecnológicas, decorrentes da sociedade em rede¹ e do uso intensivo de recursos digitais nas atividades cotidianas, vêm alterando o modo como as pessoas vivem, trabalham, informam-se e se comunicam (KENSKI, 2011). O fato de assistirmos uma *live*, realizarmos compras por meio de aplicativos e até mesmo interagirmos com outras pessoas à quilômetros de distância utilizando um aparelho digital com conexão à internet são situações que evidenciam cada vez mais a presença da tecnologia digital no nosso cotidiano. Com isso, o advento destas tecnologias em meio a sociedade acaba refletindo em mudanças significativas no espaço educacional, pois, considerando as demandas da sociedade contemporânea e a necessidade de formação de sujeitos críticos e participativos, faz com que a escola, cada vez mais, venha sofrer intervenções no que se refere à presença e a implementação de tecnologias digitais na educação.

No entanto, segundo Bonilla e Pretto (2016) na maioria das vezes, os materiais educacionais digitais, resultantes do movimento de inserção das tecnologias digitais na escola, ainda reproduzem uma educação chamada de lógica de mercado, com modelos fechados e individualistas. Somado a isso, a pesquisa de Ribeiro e D'Água (2013) aponta que, muitas vezes, os processos educativos relacionados com as tecnologias digitais e propostos pelos sistemas de ensino ainda são pautados apenas à mera utilização destas ferramentas. Relacionado a essas problemáticas apontadas e também a partir das reflexões nos diários de campo do estágio no período remoto, enquanto licencianda e pesquisadora, apresentava como uma preocupação maior o quanto a inserção das tecnologias digitais nas escolas e o desenvolvimento de materiais didáticos digitais poderiam contribuir na formação dos jovens contemporâneos. Tal fato se justifica, pois, em contextos digitais,

A comunicação sem fio, principalmente, pelo seu caráter multimodal, modifica as formas antes separadas de consumo e de interação. Esses recursos de comunicação se tornam não apenas ferramentas de aprendizagem, mas sim contextos que tornam possíveis novas maneiras de ser, novas cadeias de valores, novas sensibilidades sobre o tempo e os acontecimentos culturais (MENEGASSO; PERINELLI-NETO, 2020, p.2).

Assim, diante dos apontamentos, reconhecemos que a efetiva interação multimídia nos espaços escolares carece de reflexões críticas sobre as inúmeras possibilidades didático-

¹A sociedade em rede, em termos simples, é uma estrutura social baseada em redes operadas por tecnologias de comunicação e informação fundamentadas na microelectrónica e em redes digitais de computadores que geram, processam e distribuem informação.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

pedagógicas que perpassam pelo exercício da profissão docente, uma vez que os elementos multimodais presentes na cibercultura² podem diversificar as formas de “ver, ouvir, ler textos escritos, tirar fotos, fazer vídeos, se comunicar com as pessoas etc” (MENEGASSO; PERINELLI-NETO, 2020, p. 6). Dessa maneira, em uma análise crítica sobre elementos de interatividade e dos recursos midiáticos articulados à discussão educativa, é possível criar condições de ensino para que os diferentes sujeitos históricos e sociais, ao interagirem com o mundo, possam desenvolver, por meio de diferentes estratégias de comunicação, argumentações científicas fundamentadas, propiciando aos estudantes uma compreensão crítica do mundo em que vivem e uma participação consciente na sociedade (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014).

Contudo, para alcançarmos uma formação cidadã dos sujeitos de maneira crítica e reflexiva, a utilização de diferentes aparatos tecnológicos no contexto escolar não deve ser subutilizada no ensino, sendo apêndices, mas sim recursos e subsídios importantes para o desenvolvimento de um currículo integrado de forma que possam contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Além de que, como aponta Werneck (2006), é preciso estratégias metodológicas que ultrapassem os métodos convencionais caracterizados por um processo de aprendizagem receptivo e concretizado por memorização dos conteúdos, implicando em um aprendizado superficial, principalmente quando relacionados ao ensino de Biologia, pois um de seus objetivos fundamentais, está a formação básica do cidadão, já que seu objeto de estudo são os fenômenos naturais que estão intrínsecos à vida em toda sua diversidade de manifestações, caracterizando seu ensino por um conjunto de processos, organizados e integrados, capazes de ressignificar o ambiente (BRASIL, 2006).

Dessa maneira, ao reconhecermos que, muitas vezes, a inserção de recursos digitais nem sempre promove um aprendizado mais significativo e efetivo, é preciso articular seu uso à uma alfabetização midiática, capaz de proporcionar processos de reflexão e análise de incorporação, da melhor forma, de ferramentas digitais para que o processo de ensino-aprendizagem dos discentes esteja atrelado a uma formação crítica dos sujeitos bem como o pleno desenvolvimento de uma cidadania participativa. Este processo, por sua vez, traz consigo a necessidade de uma mediação docente, que propicie condições de redimensionar os espaços, tempos e modos de aprender, ensinar e dialogar com o conhecimento, produzindo e orientando atividades didáticas, sistematizando os processos de produção e assimilação de conhecimentos, coordenando e problematizando, a partir da incorporação de tecnologias digitais (VEIGA, 2004).

² Segundo Pierre Lévy, é um fluxo de ideias, práticas, representações, textos e ações que ocorrem entre pessoas que estão conectadas por ferramentas tecnológicas. LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

Para tanto, propomos nesta investigação, como objetivo geral, analisar de que maneira as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes que atuam na formação de professores de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino.

Para alcançar esse objetivo geral, temos os seguintes objetivos específicos: i) identificar como os docentes de Biologia compreendem as TDIC nas práticas de ensino; ii) identificar os tipos de tecnologias digitais utilizados pelos docentes; e iii) verificar, a partir das práticas pedagógicas dos docentes, o papel das tecnologias digitais.

Nesta perspectiva, apresentamos a seguir, uma síntese das sessões da investigação, mostrando como estão estruturadas ao longo do trabalho.

Na seção de **fundamentação teórica** contextualizamos, a partir de referenciais teóricos, primeiramente, as tecnologias digitais no processo educativo. Faz também um estudo acerca das práticas pedagógicas articuladas as tecnologias digitais. Traz, além disso, a relação da alfabetização midiática para com o ensino de Biologia e, por fim, se debruça sobre as tecnologias digitais na prática pedagógica para formação de docentes em Ciências Biológicas.

Na seção de **metodologia**, descrevemos os métodos e procedimentos para a investigação os quais foram divididos em tópicos, distribuídos em: caracterização dos sujeitos da pesquisa, instrumentos de coleta, dividido em primeiro questionário e segundo questionário; e análise dos dados.

Na seção de **análise e discussão**, realizamos a interpretação, concomitante com a apresentação dos dados, convertendo em resultados de maneira que, para melhor organização dos resultados, foi apresentado, primeiramente, a análise e discussão do primeiro questionário e, posteriormente, a análise e discussão do segundo questionário, dispostos em gráficos e/ou análises das questões dissertativas.

E por fim, as **considerações finais**, sistematizadas a partir de uma recapitulação sintética da investigação juntamente com alternativas e contribuições da pesquisa no campo da formação de professores mediada pelo uso consciente e crítico das tecnologias digitais no ensino de Biologia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO EDUCATIVO

Diante do cenário atual, em que o acesso à informação, cultura, entretenimento e comunicação vem sofrendo modificações importantes, no sentido de contribuir na construção de uma rede colaborativa de indivíduos e de uma conexão do coletivo em diferentes espaços físicos, não há como negar que vivenciamos um momento marcado pela utilização intensiva das tecnologias. Entretanto, esta necessidade instantânea do ser humano, inserido neste contexto sócio-histórico, “cada vez mais inundado por uma aparelhagem tecnológica” (PINHEIRO; ROSA; BONILLA, 2012, p. 121) desencadeou um processo de mudança das ferramentas de base analógica para outras com base digital (PASSARELLI, 2002). Estas, por sua vez, vêm trazendo alterações significativas no modo de acessar e compartilhar informação nos diferentes espaços e tempos. Sendo assim, reconhece-se que os impactos dessas transformações, provocadas pela tecnologia digital na sociedade, têm afetado todos âmbitos sociais principalmente aqueles relacionados aos espaços educacionais.

Segundo Martha Gabriel (2013, p. IX), “a evolução das tecnologias digitais de informação e comunicação tem transformado profundamente a sociedade em todas as suas dimensões, inclusive na educação”. Além disso, este cenário educacional, caracterizado pelas mudanças sociais, exigem, da escola e dos seus componentes, uma nova postura diante do mundo mediado pela tecnologia digital. Observamos assim que, estas tecnologias, têm ganhado cada vez mais espaço no processo educacional e, nesse sentido, os documentos oficiais brasileiros apontam que “seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 134).

Logo, as tecnologias digitais compreendidas pelo termo Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela utilização de elementos digitais (FONTANA; CORDENONSI, 2015). Portanto, estas se referem a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários (VALENTE, 2013) alterando as relações sociais, principalmente na comunicação instantânea e na busca por informações por meio de equipamentos eletrônicos como, por exemplo, os computadores com acesso à internet (KENSKI, 2012).

Deste modo, considerando a inserção de recursos tecnológicos digitais nas escolas, torna-se necessário desenvolver estudos que analisam as incorporações tecnológicas dentro dos contextos das práticas educativas nas escolas, buscando identificar a finalidade do uso e a contribuição no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Assim, para Damásio (2007), as

TDIC são:

[...] essenciais, porque a sua forma de organização e a sua estrutura permite, individual e coletivamente, coligir, processar e partilhar o conjunto de crenças e valores que facilitam a criação de sentidos partilhados que sedimentam a nossa organização social (DAMASIO, 2007. p. 45).

Contudo, por mais que se reconheça algumas potencialidades das tecnologias digitais no âmbito educacional, é preciso que elas sejam muito bem refletidas e analisadas desde seus aspectos didáticos até os elementos políticos educacionais. Sendo assim, é necessário considerar como essas tecnologias digitais estão sendo incorporadas, principalmente, quando relacionadas às práticas pedagógicas dos docentes, pois, como afirma Alonso (2007), não basta incluir os recursos tecnológicos para modernizar a escola sem formar sujeitos com criticidade e reflexão, capazes de apropriar-se da tecnologia como mais uma possibilidade de compreender os processos que caracterizam o conhecimento científico permitindo fundamentar a compreensão do sujeito acerca da realidade em que vive, possibilitando-o enfrentar os desafios que são postos.

Portanto, destaca-se a necessidade de criar espaços de reflexão para discussão de como as práticas pedagógicas dos docentes vêm interagindo com as tecnologias digitais frente aos diferentes contextos socioculturais vivenciados pelos estudantes. Assim, reconhecendo o papel fundamental dos docentes na elaboração, na realização de suas práticas educativas e a forma como se dá o desenvolvimento profissional da docência ao longo do tempo, evidencia-se a importância de possibilitarmos espaços coletivos para o estudo, reflexão, e a troca de experiência e a interação entre colegas de trabalho de modo a articular efetivamente as tecnologias digitais em uma formação crítica dos sujeitos.

2.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ARTICULADAS AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

De acordo com Daniel (2003), a tecnologia vem sendo um dos principais reflexos de mudança na sociedade. Entretanto, não é a tecnologia por si só que está mudando a sociedade, mas todo o conjunto de instrumentos materiais e simbólicos que caracterizam a contemporaneidade e que permitem mediar a interação humana. Assim, observamos uma dialética entre sociedade e tecnologia, no sentido de que esta relação promove mudanças em todos os aspectos como, por exemplo, na socialização humana e na sua forma de existência (PIMENTEL; NUNES; JÚNIOR, 2020), o que nos leva a considerar os processos de aprendizagem nas instituições de ensino inseridos em um contexto digital.

Sendo assim, compreendendo que a função social da escola, segundo o documento final da Conferência Nacional da Educação Básica (2008), constitui no fortalecimento dos valores de solidariedade, no compromisso com a transformação da sociedade e na formação do cidadão que interfira ativamente na realidade em que vive, torna-se necessário a incorporação das tecnologias digitais no âmbito educacional já que essas estão caracterizando a sociedade contemporânea. Dessa maneira, como aponta Kenski:

[...] um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos [...] o amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (KENSKI, 2004, p.92).

Logo, a discussão sobre a efetividade na utilização das tecnologias digitais em sala de aula, ao buscar, por meio da criticidade e criatividade, uma qualidade no processo de ensino-aprendizagem, parte do princípio de que toda a atividade, usando os artefatos tecnológicos é “tampouco neutra, já que é condicionante ou restritiva” (LÉVY, 2000, p. 26). Portanto, é necessário discutir o uso dos artefatos nas práticas pedagógicas dos docentes para que estes possam “promover uma pedagogia de autoria e coautoria, ancorada em um ambiente educacional tecnológica e pedagogicamente rico, favorecendo a adoção de atitudes autônomas, criativas, colaborativas e éticas” (NEVES, 2009, p. 18).

Em um estudo realizado por Moreira e Latini (2008), os professores relataram que parte das dificuldades para a implementação de atividades tecnológicas está relacionada ao gerenciamento dos recursos das escolas. Em outro estudo, desenvolvido por Hack (2007), os professores dizem que um dos maiores obstáculos para a inserção das TDIC em sala de aula é a ausência de equipamentos e, acima de tudo, de capacitação para a utilização adequada e consciente, do ponto de vista pedagógico, dessa tecnologia. Nesses termos, a mera inclusão de novas tecnologias na escola não traz garantias de que estas serão utilizadas em favor do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem consistente, até porque, como afirma Mill (2013), as inovações tecnológicas não podem ser confundidas com inovações pedagógicas. É por esta razão que não se pode pensar as práticas pedagógicas, mediadas pelas TDIC, de maneira desarticulada com as questões proeminentes do conhecimento pedagógico e específicos de cada área de ensino (KOHLELER; MISHRA, 2008).

Faz-se, pois, necessário que, quando o docente incorporar cada uma das ferramentas digitais disponíveis, que seja da melhor maneira possível, extraindo delas o seu total potencial e dialogando com sua perspectiva de ensino e identidade docente (CASTELLS, 2005). Essa

perspectiva de utilização pode ser observada no trabalho de Masetto (2015, p. 154 -155) em que o uso das novas tecnologias pode desempenhar um papel na dinamicidade das aulas, “tornando-as mais vivas, interessantes, participativas e mais vinculadas à nova realidade de estudo, pesquisa e contato com os conhecimentos produzidos”.

Barcelos e Batista (2019), em seus estudos, também afirmam que o uso da tecnologia traz otimização de tempo em sala de aula para os professores trabalharem os conteúdos do currículo, bem como um ganho em competências para os alunos, dentro e fora do ambiente escolar, como, por exemplo, a possibilidade do aluno interpretar o espaço e o tempo em que vive. Além disso, Oliveira *et al* observou, em uma de suas pesquisas, que os discentes utilizam ferramentas digitais, como *sites* e aplicativos, no intuito de auxiliar na compreensão do conteúdo ensinado. Assim, o autor, ao evidenciar este uso de ferramentas digitais pelos discentes, afirma que os docentes podem “utilizar em suas aulas como aparato para complementar as dúvidas” (OLIVEIRA *et al.*, 2019, p. 7) uma vez que essas ferramentas estão, em sua maioria, presentes na rotina do estudante.

Entretanto, por mais que esses estudos apontam contribuições dessas tecnologias digitais, quando estas são incorporadas nas aulas, sua utilização deve ser refletida e analisada dentro de um contexto próprio que considere as especificidades dos espaços escolares, pois o uso meramente instrumental da tecnologia digital não fará com que o aluno desenvolva suas competências individuais e coletivas, como compreende Pretto em:

[...] hoje, com os novos recursos tecnológicos, as informações estão fora da escola. No entanto, o saber não! A sistematização de todo esse mundo de informações ainda exige um espaço – físico, sim – com professores fortemente qualificados para viabilizar as suas sínteses e as suas críticas (PRETTO, 2000, p. 107).

Somado a esse aspecto apresentado por Pretto (2000), Moran (2007) reconhece que a incorporação de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas dos docentes pode construir pontes entre alunos, professores e o mundo. Porém, para que isso ocorra é preciso que, por meio de uma mediação, a uma integração da tecnologia e do currículo esteja intimamente interligadas propiciando, ao discente, a construção de um conhecimento através de ferramentas digitais de maneira “crítica e seletiva, tendo o docente como mediador do conhecimento, não sendo desta forma detentor do saber, mas sim um tutor no processo de ensino e aprendizagem (COSTA, 2020, p. 6)

Dessa maneira, o professor, ao desempenhar o papel de mediador, reconhece que integração dos conteúdos do currículo escolar presentes nos recursos tecnológicos podem tornar-se instrumentos didáticos, a partir da adoção de metodologias específicas e estratégias de ensino

condizentes com a realidade em que ele está atuando (PARANÁ, 2010). Portanto, a utilização das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas dos docentes pode criar condições de ensino para que o aluno desenvolva habilidades de interagir, pesquisar, interpretar, refletir, construir e sistematizar conhecimentos de modo que o ensino aconteça para além de uma simples exposição de conteúdo (FREITAS; ALMEIDA, 2012).

Diante do contexto apresentado, ressaltamos a importância de, a todo momento, discutir e refletir sobre a incorporação de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas desde sua elaboração até a utilização. Para isso, é preciso que a formação docente articule-se à pesquisa, reconhecendo que o desenvolvimento profissional da docência seja construído desde a formação inicial até o dia a dia do exercício educativo. Assim, a atualização constante da carreira docente, tanto da formação inicial quanto continuada, precisa estar aberta para apresentar e sistematizar de que maneira as tecnologias digitais podem ser incorporadas de forma crítica no ensino (GONÇALVES; PIMENTA, 1991).

Por isso, é preciso oportunizar, tecnologicamente, educacionalmente e filosoficamente, muito bem a maneira como ela é utilizada, pois reconhecemos que a metodologia não pode ser considerada uma página avulsa nos processos educativos, sobretudo quando nos referimos ao ensino de Biologia, campo de análise nesta investigação, pois neste, um de seus objetivos, previstos nos currículos escolares, é de desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente, de forma que a função social construída contribua com a compreensão do cotidiano dos alunos, ampliando também o entendimento que o indivíduo tem da sua própria organização biológica, do lugar que ocupa no ambiente e na sociedade. Além disso, a humanização do ensino de ciências e biologia contribui com o desenvolvimento de ações coletivas, éticas, responsáveis e solidárias, objetivando a melhoria da qualidade de vida (KRASILCHIK, 2004). Destacamos, portanto, a importância em compreendermos a relação das tecnologias digitais no ensino de Biologia pautado na formação cidadã e no desenvolvimento da alfabetização científica.

2.3 A ALFABETIZAÇÃO MUDIÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Reconhecemos que, a partir da análise das tendências pedagógicas, historicamente, as propostas educativas do ensino de Biologia foram se reconfigurando. Nos anos de 1950 e 1960, priorizava-se o método científico e a participação em laboratório. Em 1970, valorizou-se a relação entre o conhecimento científico, o tecnológico e as relações com a sociedade. Já a década de 1980 foi marcada pelos estudos construtivistas. A partir dos anos 1980, houve uma grande preocupação em relação ao baixo interesse dos alunos pelas disciplinas voltadas à Biologia - assim como as

outras disciplinas que compõem as Ciências da Natureza - o que possibilitou uma série de mudanças curriculares, buscando formar uma sociedade cientificamente alfabetizada (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002). Nesse contexto, as discussões sobre o ensino de ciências e a formação para a cidadania refletiram-se em propostas curriculares que iniciaram na década de 1990 e estão presentes até os dias de hoje.

Diante do atual contexto sociopolítico da sociedade brasileira, evidencia-se, cada vez mais, a importância da presença das relações entre a ciência, a tecnologia e os fatores socioeconômicos nos espaços escolares. Desse modo, o ensino de Biologia busca criar mecanismos para que os alunos desenvolvam uma postura crítica em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos, relacionando-os aos comportamentos dos seres humanos diante do ambiente. Posto isso, para Krasilchik (2004), o ensino de Biologia deve contribuir para que:

Cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera. (KRASILCHIK, 2004, p.11).

Para Martinho e Pombo (2009), implementar as TDIC na abordagem de conteúdos biológicos contribui com o desenvolvimento de uma aprendizagem que possibilite aos estudantes ampliarem as linguagens e a forma de perceber o mundo, mobilizando-os mais efetivamente em seus processos de ensino-aprendizagem. Por outro lado, segundo Achterberg (2009), a Biologia tem sido considerada uma das disciplinas que apresenta um nível de abstração elevado, onde muito de seus conteúdos não são fáceis de serem compreendidos pela dificuldade de serem visualizados. Os autores Gianotto e Diniz (2010) demonstram também que muitas vezes, o uso das ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem de Biologia recaí em uma perspectiva de ensino bastante livresca onde o papel dos recursos digitais restringem-se a demonstração de conceitos, por exemplo, da síntese de proteínas, da duplicação de DNA (ácido desoxirribonucleico) e da divisão celular. Dessa maneira, mostra-se uma demanda por novas abordagens e linguagens que podem ser utilizadas como forma de auxiliar na compreensão dos conteúdos da Biologia (ROSA; AZENHA, 2015).

Contudo, é preciso que as novas abordagens sejam fundamentadas por uma alfabetização midiática e informacional, na qual os conhecimentos essenciais se debruçam sobre identificar e reconhecer:

(a) as funções da mídia, das bibliotecas, dos arquivos e de outros provedores de informação em sociedades democráticas; (b) as condições sob as quais as mídias de notícias e os provedores de informação podem cumprir efetivamente essas funções; e (c) como avaliar o desempenho dessas funções pela avaliação dos conteúdos e dos serviços que são oferecidos. (WILSON, 2013, p.16).

De modo que, diante desses conhecimentos, abordados acima, seja possível que os usuários se engajem junto às mídias e aos canais de informação de uma maneira significativa. O trabalho de Gayon (2001), por exemplo, aponta o excesso conceitual e teórico de algumas áreas da biologia, por exemplo, a Evolução Biológica, que poderia, em sua percepção, fundamentar-se na mídia digital de forma a ilustrar e contextualizar a representação de modelos e fenômenos biológicos. Além disso, objetos interativos podem ser capazes de evidenciar as estruturas biológicas que são invisíveis a olho nu e que se tornam visíveis com a utilização de aparatos tecnológicos, permitindo assim uma maior dinamicidade dos processos biológicos em um tempo mais curto de aula (CARVALHO; GUIMARAES, 2016). Assim, diante dessa questão, problematiza-se a importância de potencializarmos, a todo momento, um aprendizado mais significativo no âmbito escolar de maneira que professores e alunos possam juntos pesquisar, discutir ideias e construir conhecimentos científicos utilizando, de maneira consciente e crítica, diversas ferramentas como, por exemplo, as digitais.

Na pesquisa, de Oliveira *et al* (2019, p. 6-7), foi realizada entrevistas com docentes de Biologia na qual observou que eles utilizavam, em suas aulas, o *datashow* como um recurso audiovisual que objetivava “mostrar as estruturas celulares e o computador com acesso à internet para baixar vídeos, mostrar as estruturas biológicas e pesquisar mais rápido as dúvidas dos alunos”. Na mesma pesquisa, os autores, em suas análises, relataram que a maioria dos professores que utilizam as TDIC no processo de ensino-aprendizagem priorizam os recursos audiovisuais, devido à facilidade de mostrar aos seus alunos estruturas complexas e suas movimentações em vídeos. Somado a isto, Sheid (2006) compreende, portanto, que a formação do professor de Biologia, vá além de uma atuação meramente técnica, caminhando em direção a uma formação profissional docente que, em uma perspectiva integral e humana, rompa com a racionalidade técnica e incorpore, em suas práticas, devidamente planejadas, diferentes estratégias didáticas e pedagógicas que possam auxiliar os professores no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem de seus alunos.

Posto isso, ressaltamos a importância em investigarmos as práticas pedagógicas dos docentes a partir da utilização de tecnologias digitais, sobretudo, quando acontecem nos espaços

de formação inicial de professores.

2.4 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE DOCENTES EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A formação do professor de Biologia acontece nos cursos de licenciatura em diferentes instituições de ensino do país. Especificamente, o curso de formação docente utilizado como espaço de pesquisa, neste trabalho, pertence a uma rede federal paulista de ensino cuja missão consiste em “consolidar uma *práxis* educativa que contribua para a inserção social, a formação integradora e a produção do conhecimento” (PPC, p. 8). Além disso, coloca-se como objetivo geral para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a necessidade de:

[...] formar educadores comprometidos com uma educação científico-tecnológica de qualidade, com uma sólida formação teórica e prática, humana e científica, nas áreas pedagógica e específica, com uma visão mais abrangente das Ciências Biológicas e com atitudes conscientes em relação aos problemas referentes à natureza, à vida e ao meio ambiente, para o desenvolvimento de uma Educação Básica crítica e de qualidade. (PPC, p. 22)

Dessa maneira, é necessário, partindo de uma cultura digital, que se crie uma intensa articulação entre as tecnologias digitais, que adentram a sala de aula, e outros elementos que permitem o desenvolvimento pleno das relações entre racionalidades, linguagens e tecnologias, pois para “alcançarmos uma educação de qualidade no Brasil é necessário que os cursos superiores, voltados para docência, sejam reformulados, onde a teoria e a prática sejam interligadas” (COSTA, 2020, p.4). Sendo assim, os cursos de Licenciatura precisam se reinventar, articulando-se as demandas da contemporaneidade, para que os estudantes possam vivenciar, a partir do uso de recursos tecnológicos, diferentes situações de ensino de forma a contribuir no seu processo de ensino- aprendizagem (BONILLA, 2002).

Portanto, não se pode e não se deve afastar a contemporaneidade digital das instituições formadoras de docentes e nem das escolas, pois elas configuram-se como espaços efetivos de construção de conhecimento e promoção de socialização, seja em um ambiente físico e/ou virtual. Entretanto, ao observamos as implicações da pandemia de covid-19, que se pendura até os dias atuais, e considerando a necessidade da tomada de decisões para a contenção da disseminação do novo Coronavírus, trouxe à nossa realidade, medidas o distanciamento social e a suspensão das atividades presenciais nas escolas, adotando conseqüentemente o ensino remoto emergencial, que trouxe à tona diversos desafios para todos os setores, principalmente aos docentes, pois:

[...] muitos docentes ficaram em situação difícil devido à falta de letramento digital, habilidade no uso de tecnologias e ferramentas digitais, aplicativos, plataformas e outros meios possíveis de comunicação, interação e ensino remoto. (COSTA, 2020, p.7)

Dessa maneira, torna-se evidente a necessidade de buscarmos, a todo momento, discutir e refletir, em contextos próprios, sobre as práticas pedagógicas dos docentes, uma vez que as mudanças em meio a sociedade refletem diretamente no âmbito educacional. Sendo assim, um ponto central a essa questão é compreendermos que as licenciaturas devem ser capazes de oportunizar, aos futuros professores, uma formação além do domínio teórico da sua área de formação, pois o processo de ensino-aprendizagem crítico e investigativo “requer saberes pedagógicos e didáticos para enfrentar os dilemas específicos do cotidiano escolar, a formação humana integral, o trabalho e a pesquisa como princípios educativos e o currículo integrado (MORAIS; HENRIQUE, 2017, p. 9).

Contudo, ao propiciarmos espaços de discussão e reflexão, dos processos educativos de uma escola até a formação docente, é possível que os formadores dos cursos de licenciatura construam cursos academicamente sólidos e com uma postura investigativa da docência. Nesse sentido, objetiva-se que o currículo seja devidamente estruturado, sem fragmentação e diretamente relacionado as demandas reais da sociedade contemporânea, de forma que os professores ao apropriarem-se das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) desenvolvam uma alfabetização científica e midiática para com seus alunos (COSTA, 2020).

Diante do que foi exposto, é preciso, a partir de uma análise acerca da incorporação de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, apresentar uma abordagem crítica e reflexiva sobre sua utilização frente aos conteúdos biológicos sistematizados no currículo. Portanto, é necessário considerar, nesta análise, o planejamento da aula, a escolha dos recursos tecnológicos, a sua utilização em sala, assim como o resgate sobre a importância do docente durante o processo de escolha e avaliação das tecnologias digitais no ensino, para que essa incorporação não objetive substituir o professor, mas amplie as possibilidades de interação, de interatividade e de adaptação dos mais diversos conteúdos de Biologia.

Desse modo, entender o processo do ensino de Ciências e Biologia é sobretudo valorizar sua presença no currículo escolar, destacando seu papel no desenvolvimento de uma sociedade que leve em consideração os valores de sustentabilidade, equidade e justiça social. Essa formação, fundamentada em abordagens metodológicas específicas, pode romper com uma perspectiva hegemônica e fragmentada do conhecimento, permitindo ao aluno construir conhecimentos científicos e tecnológicos que o possibilite atuar de maneira crítica e responsável na sociedade em

que vive (FREIRE, 1996).

3. METODOLOGIA

Considerando que a presente investigação objetivou *analisar de que maneira as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino*, esta pesquisa, do ponto de vista metodológico, apresentou uma abordagem qualitativa, em que se utilizou, como técnica, a análise de conteúdo definida por Bardin (2008). Segundo a autora, essa técnica consiste em “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2008, p.37). Dessa maneira, pretende-se “obter generalidades, ideias predominantes, tendências que aparecem mais definidas entre as pessoas que participaram do estudo” (TRIVIÑOS, 2001, p. 83).

No intuito de garantir os princípios éticos da pesquisa e assegurar o sigilo das informações coletadas, preservando a identidade, a privacidade da instituição e do profissional entrevistado, a pesquisa, inicialmente, foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada representada pelo número do parecer: 5.002.389, conforme indicado na carta de aprovação (Anexo A).

Assim, para descrição dos materiais e métodos utilizados nesta pesquisa, foram seccionados em tópicos. São eles: i) a caracterização dos sujeitos da pesquisa; ii) o desenvolvimento dos instrumentos de coleta; iii) a análise dos dados. Essas três etapas estão apresentadas a seguir.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A investigação foi realizada com o grupo de docentes que atuam no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino. O critério estabelecido para seleção dos participantes foi a formação inicial em Licenciatura em Ciências Biológicas e atuação, no semestre que ocorreu a coleta de dados, como docentes no curso superior em Ciências Biológicas, na modalidade de Licenciatura. Essa escolha se justifica, pois, o objeto investigativo da pesquisa se debruça sobre as experiências das práticas pedagógicas dos docentes e a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas disciplinas do curso em questão.

Os docentes, após aceitarem o convite da pesquisa sendo contatados, individualmente, via *Microsoft Teams*, receberam por *e-mail* o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B), disposto pelo Comitê de Ética. Esse documento, de caráter explicativo, aborda todas as

questões relativas ao estudo para que os professores pudessem analisar a possibilidade de suas participações voluntárias como sujeitos da pesquisa. Após o envio, contataram a pesquisadora por meio do aceite à resposta do TCLE no *e-mail*. Vale ressaltar que todos os docentes convidados para a participação desta pesquisa aceitaram contribuir com sua realização. Assim, após o consentimento dos docentes, iniciamos o processo de coleta. A elaboração do instrumento de coleta encontra-se detalhada no tópico a seguir.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA

Os dois questionários elaborados e aplicados na coleta de dados consistiram de uma série de perguntas dissertativas e/ou múltiplas escolha que resgatavam os contextos e os exemplos utilizados nas práticas educativas dos participantes. Nesse sentido, optamos por, inicialmente, aplicar o primeiro questionário de forma a identificar como as TDIC são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes. Já o segundo questionário, construído a partir das respostas apresentadas pelos participantes do questionário anterior, buscou identificar os elementos consensuais sobre o objeto de estudo. Sendo assim, a aplicação do segundo questionário possibilitou a ocorrência de um diálogo indireto entre os participantes, criando espaços reflexivos sobre as TDIC no ensino de Biologia, sobretudo, evidenciando as suas contribuições na prática educativa. No sentido de diferenciarmos os dois questionários apresentamos, a seguir as características de cada um, assim como suas devidas especificidades.

3.2.1 Primeiro questionário

O primeiro questionário foi elaborado para identificar como as TDIC são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes. O questionário, disponível no Anexo C, foi elaborado pela plataforma *Google Forms*, na qual os docentes receberam por *e-mail* o *link* de acesso do questionário, podendo ser respondido dentro do prazo de quinze dias. Os tópicos abordados nesse questionário foram: identificação de como as TDIC fazem parte das práticas pedagógicas dos docentes, a partir de perguntas sobre a) quais objetos digitais³ utilizam; b) com qual frequência; c) o papel atribuído a esses objetos; d) as finalidades de uso; e) os obstáculos que encontram perante seu uso e ii) importância das TDIC no âmbito educacional. O questionário foi composto por dez perguntas, das quais quatro configuravam-se como dissertativas e seis como múltipla escolha.

³ Compreende por objetos digitais aqueles recursos digitais auxiliares ao processo de ensino e aprendizagem definidos em vários tipos, como vídeos, animações, imagens, simulação, software educacional, hipertexto, jogos, infográficos. (ALEXANDRE, Mariana dos Reis; BARROS, Daniela Melaré Vieira, 2020)

3.2.2 Segundo questionário

Após a análise das respostas dos participantes foi elaborado o segundo questionário. Portanto, o segundo questionário foi construído a partir das concepções apresentadas pelos participantes no questionário anterior. Sua elaboração teve o intuito de criar espaços reflexivos sobre as TDIC no ensino de Biologia a partir da identidade dos elementos que eram consensuais entre o grupo de participantes. O questionário foi composto por seis perguntas, das quais três configuravam-se como dissertativas e três como múltipla escolha.

Da mesma forma que o anterior, o roteiro de perguntas do segundo questionário, disponível no Anexo D, foi elaborado pela plataforma *Google Forms* e enviado aos docentes por *e-mail* a partir de *link* de acesso com duração de quinze dias.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa de cunho qualitativo utilizou como técnica a análise de conteúdo descrita por Bardin (2008), na qual constitui-se em três etapas. São elas:

i) Pré-análise: inicialmente pauta-se na organização do material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional. Posteriormente, sistematiza-se as ideias iniciais a partir de uma leitura das respostas, de modo a estabelecer o contato com os dados analisados permitindo que o levantamento das repostas e a seleção das mesmas forneça informações sobre o tema;

ii) Exploração do material: após redigir os dados em texto e/ou gráficos, o pesquisador a fim de sistematizar os resultados, apresenta ao leitor as características do texto que foram interpretados;

iii) Inferência e interpretação: por fim, evidencia-se a fase de condensação e destaque das informações para análise, culminando nas interpretações e inferências, ou seja, momento da análise reflexiva e crítica e exposição das considerações do pesquisador frente as interpretações.

Sendo assim, após a coleta dos dados, iniciou-se a organização do material bruto. Foram realizadas leituras iniciais dos relatórios de respostas a fim de estabelecer um vínculo com o texto. Posteriormente, iniciou-se a categorização das respostas a partir da construção de categorias emergentes na medida que os dados foram sendo sistematizados e analisados. Em seguida, no sentido de identificar a referência que nos permitia estabelecer o consenso dos participantes, ao considerarmos que sete docentes representaram a totalidade, elencamos como concordância do grupo quando a taxa de indicação era maior ou igual a quatro. Por fim, ocorreu a interpretação, concomitante com a apresentação dos dados, os quais estão relatados no tópico a seguir.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os dados apresentados nesta pesquisa foram interpretados a partir da sistematização propostas pela análise de conteúdo, descrita por Bardin (2011). Neste momento, procedemos com à interpretação dos dados na medida em que estes vão sendo apresentados, no intuito de tornar mais compreensível à leitura do texto, evitando assim as duplicações que poderia implicar, primeiramente, em uma apresentação dos dados e, posteriormente, a sua interpretação. Assim, a interpretação, concomitante com a apresentação dos dados, permite a sua conversão em resultados. Contudo, para melhor organização dos resultados, apresentamos a análise e discussão do primeiro questionário e, em seguida, a análise e discussão do segundo questionário, dispostos em gráficos e/ou análises das questões dissertativas.

Para tanto, ao relacionar e analisar as respostas objetivou-se, no primeiro questionário, identificar como as TDIC fazem parte das práticas pedagógicas dos docentes, a partir dos objetos digitais que utilizam; da frequência; do papel atribuído a esses objetos; das finalidades de seus usos; e dos obstáculos que podem ser evidenciados na utilização. Em seguida, foi abordada a importância das TDIC no âmbito educacional. Já o segundo questionário, possibilitou inferirmos sobre o grau de concordância entre os participantes da pesquisa. Neste questionário, foi criado, a partir das respostas do questionário anterior, situações de ensino que permitiram aos participantes se posicionarem sobre as TDIC no ensino de Biologia, sobretudo, evidenciando as contribuições das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

4.1 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Para identificarmos, no primeiro momento, se os docentes participantes da pesquisa utilizam as tecnologias digitais no desenvolvimento de suas aulas e com qual frequência, foram elaboradas duas perguntas, que estão dispostas, no quadro a seguir (Quadro 1). Este apresenta, na coluna da esquerda, a pergunta e, na direita, a porcentagem dos resultados identificados em cada alternativa.

Quadro 1: Utilização e frequência do uso das TDIC por parte dos docentes participantes da pesquisa

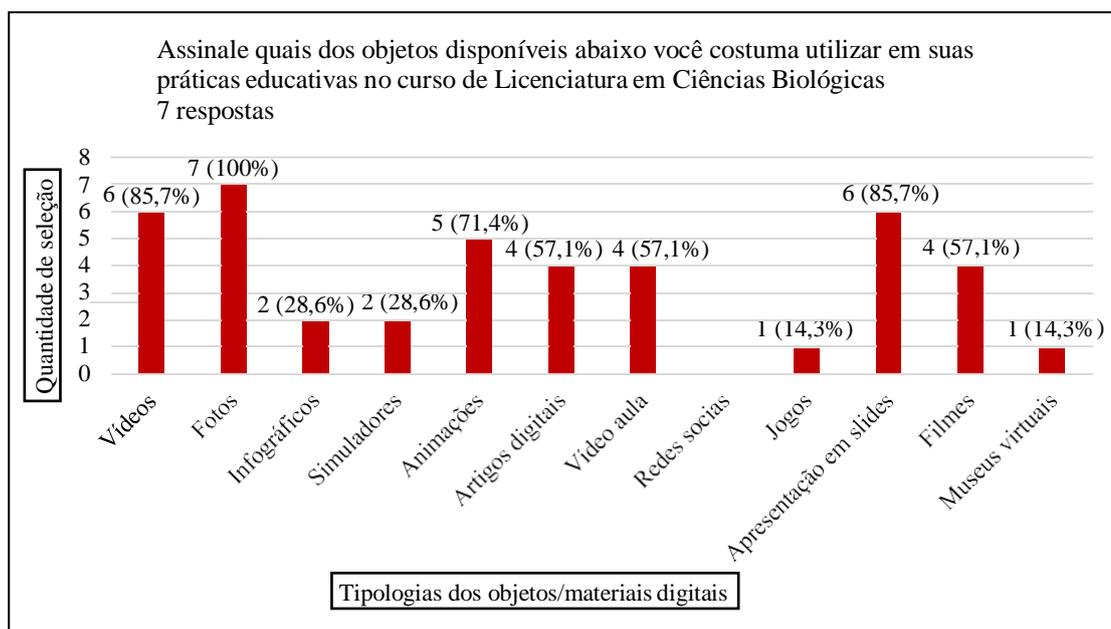
Pergunta	Resultado em porcentagem de cada alternativa
Você costuma utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no desenvolvimento de suas aulas?	Sim (100% ou 7 docentes) Não
Com que frequência você incorpora as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas práticas educativas?	Não utilizo Raramente Frequentemente (71,4% ou 5 docentes) Maioria das vezes (28,6% ou 2 docentes)

Fonte: Autoria própria

Podemos evidenciar, a partir da análise dos resultados apresentados acima, uma unanimidade do grupo, uma vez que 100% das respostas indicaram a utilização das tecnologias digitais no desenvolvimento das aulas. Além disso, essa utilização ocorre ou de maneira frequente ou na maioria das vezes em suas práticas educativas, concordando com que Mill (2010, p. 53) discorre sobre a necessidade de incorporá-las no processo de formação dos discentes uma vez que estes “são nativos de um mundo ‘naturalmente’ composto por tecnologias telemáticas” e essas tecnologias, de alguma maneira, têm alterado a dinâmica das práticas sociais e escolares.

Podemos observar também que, ao utilizarem as tecnologias digitais em algum momento na sua prática educativa, existe uma aproximação do grupo com relação as tipologias dos objetos digitais mais recorrentes, as quais estão dispostas no gráfico a seguir.

Gráfico 1: Porcentagem acerca das tipologias digitais dispostas aos docentes participantes da pesquisa

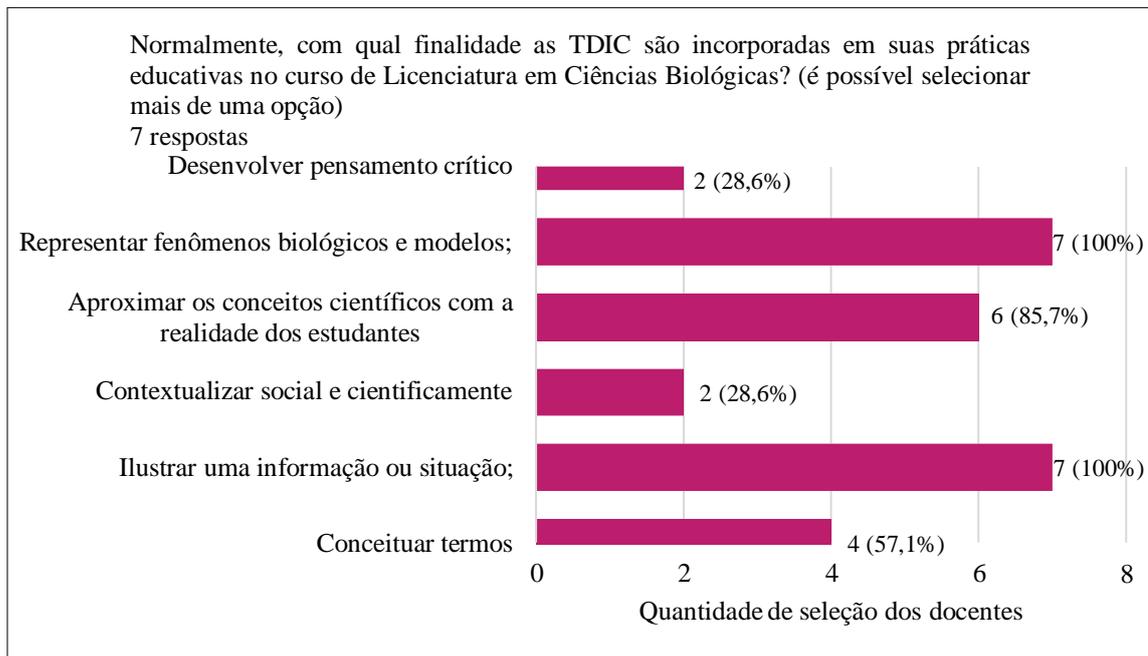


Fonte: Autoria própria

Concluimos que determinados objetos digitais são mais explorados em detrimento de outros. Considerando o total de sete participantes, a caixa de seleção que obteve um número de respostas maior ou igual quatro, computando a frequência de 57,1% foi caracterizada como objeto digital de maior concordância entre os docentes, enquanto o objeto digital com número de respondentes inferior a esse valor, foi considerado de menor concordância entre o grupo. Sendo assim, como podemos observar no gráfico, os objetos digitais mais utilizados nas práticas educativas desses docentes são os vídeos, as fotos, as animações, os artigos digitais, as vídeo aulas, a apresentação em slides e os filmes. Os objetos digitais menos explorados por eles são os infográficos, os simuladores, os jogos e os museus virtuais. As redes sociais não foram indicadas por nenhum participante. Essa questão, nesse primeiro momento, tem um caráter informativo, que foi explorado, de forma detalhada, na análise e interpretação dos resultados do segundo questionário, quando será apresentada a caracterização dos objetos digitais mais utilizados pelo grupo.

Com relação a finalidade atribuída à essas tecnologias digitais, foi elaborada uma questão com diferentes possibilidades de respostas. Era possível que os participantes da pesquisa selecionassem mais de uma opção referente as finalidades dispostas a esses objetos digitais nas suas práticas educativas. Demonstramos no gráfico abaixo (Gráfico 2) tanto a pergunta quanto a porcentagem de seleção das opções indicadas pelo grupo.

Gráfico 2: Finalidades das TDIC nas práticas educativas



Fonte: Autoria própria

Para análise desta questão, novamente o parâmetro de respostas maior ou igual quatro, computando a frequência de 57,1% foi caracterizada como a finalidade de incorporação das TDIC nas práticas educativas dos docentes em maior concordância do grupo. Enquanto as respostas inferiores a esse valor, foram elencadas como menor concordância entre os participantes. Dentre as finalidades mais indicadas pelo grupo, destacamos a representação de fenômenos biológicos e modelos e a ilustração de uma informação ou situação como sinalizadas por todos os participantes. Esse resultado nos permite dialogar com a questão anterior que trouxe a foto, o vídeo e o slide como as tipologias mais recorrentes, as quais objetivam, na maioria das vezes, alcançar as finalidades indicadas com maior frequência pelo grupo. Em seguida, ainda em maior concordância, foram evidenciadas as finalidades relacionadas a aproximação dos conceitos científicos com a realidade dos estudantes e a conceituação de termos. Tal resultado nos indica que as ferramentas digitais, quando problematizadas e inseridas em determinados contextos, podem contribuir para uma abordagem dos conteúdos de Biologia de maneira que favoreça a conceituação científica a partir do diálogo com a realidade dos discentes.

Por outro lado, não houve um consenso entre o grupo ao designar a finalidade das TDIC nas suas práticas educativas quando relacionadas a contextualizar social e cientificamente e desenvolver pensamento crítico, o que pode se justificar a partir da abordagem de Bonilla (2002), que aponta sobre a importância da construção de espaços significados de aprendizagem a partir do trabalho educativo. Dessa maneira, não basta introduzir as tecnologias digitais no contexto

escolar sem que haja uma preparação de outros múltiplos fatores educacionais que permitam, por meio do acesso e da interação, e em perspectiva dialógica entre professor e aluno, suscitar aprendizagens efetivas e espaços para construção de conhecimentos, de modo que os estudantes possam atuar de maneira responsável, a partir do pensamento crítico e da alfabetização científica. Sendo assim, pode ocorrer o desenvolvimento do pensamento crítico e a contextualização social e científica, como retratada acima, à medida que a utilização desses objetos digitais não seja subutilizada e sim, bem planejada e elaborada, buscando alcançar o objetivo de aprendizagem proposto pelo docente. Contribuindo com essa análise, Machado (2011) aponta que:

Não parece mais fazer qualquer sentido a discussão sobre a conveniência de se utilizar. [...] O que é preciso discutir – e aí o debate encontra-se completamente aberto – é como incorporá-lo ao processo educacional, distinguindo tarefas em que se sua utilização é fundamental de outras em que sua contribuição é perfunctória (MACHADO, 2011, p. 225).

Constamos ainda que, para identificarmos o papel atribuído das tecnologias digitais na atuação docente e na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, elaboramos um quadro (Quadro 2) que expõe algumas frases coletadas das próprias respostas do questionário. A seleção das frases para compor o quadro buscou inserir exemplos de trechos que indicassem todos papéis atribuídos pelos docentes. Portanto, as frases que foram excluídas, de alguma maneira, já estavam contempladas nesses trechos de exemplo.

Quadro 2: Percepções dos docentes participantes da pesquisa consideradas relevantes em relação aos papéis atribuídos por eles às tecnologias digitais

Para você, qual papel as tecnologias digitais assumem na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?	Trechos dos participantes
Relacionado ao docente	<ul style="list-style-type: none"> - “ Ferramenta para construção de conhecimento” - “Um suporte” - “Abordagens metodológicas variadas” - “Complemento das aulas” - “Novas ferramentas digitais”
Relacionado ao discente	<ul style="list-style-type: none"> - “Facilitação de acesso à conhecimentos diversos pelos alunos. Quantitativamente e qualitativamente falando. ” - “Um "contato" com meios e estruturas que não podem ser acessados visualmente ou presencialmente” - “Aproximar os processos e as estruturas biológicas dos estudantes”

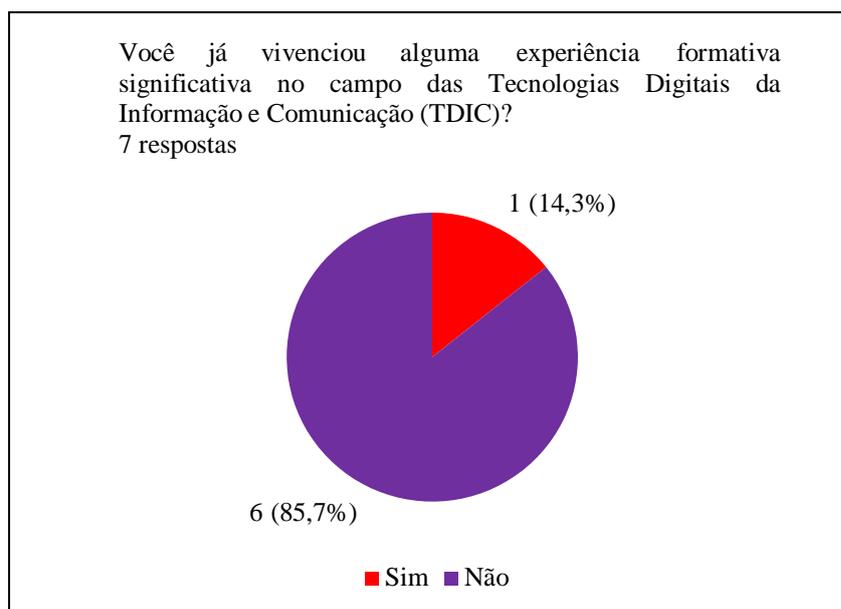
Fonte: Autoria própria

Podemos, a partir do levantamento consensual das respostas trazidas pelos docentes, no quadro acima, dar ênfase acerca da discussão do papel dessas tecnologias digitais na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas considerando que, a simples inserção de um aparato tecnológico digital por si só, não garante a aprendizagem efetiva do discente. Os docentes, portanto, indicam que, as mídias digitais, não proporcionam o acesso ao conhecimento, mas sim a informação. Essa informação, depois de ser sistematizada, ressignificada, nos processos educativos, pode contribuir como um recurso para construção do conhecimento, mas não é ela por si só. Destaca-se, portanto, a necessidade de uma mediação do professor de forma a contribuir com o desenvolvimento de um ensino crítico e reflexivo, o que se distancia de uma mera aquisição e assimilação de informações. Assim, preconiza-se, a partir da utilização dos objetos digitais nas aulas, que os docentes, ao planejarem suas práticas pedagógicas, estabeleçam critérios que os permitam alcançar os objetivos de ensino, pois como afirma Almeida e Valente (2011):

O professor que se reconhece como protagonista de sua prática e usa as TDIC de modo crítico e criativo, voltando-se para a aprendizagem significativa do aluno, coloca-se em sintonia com as linguagens e símbolos que fazem parte do mundo do aluno, respeita seu processo de aprendizagem e procura compreender seu universo de conhecimentos por meio das representações que os alunos fazem em um suporte tecnológico (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 32).

Em virtude de obter também informações acerca das vivências formativas significativas dos docentes sobre as tecnologias digitais, elaboramos uma pergunta, disposta no gráfico 3, que demonstrou que 85,7% dos participantes não vivenciaram experiências formativas significativas no campo das tecnologias digitais (Gráfico 3). Apenas um respondente indicou essa vivência ao enfatizar estar “cursando pedagogia como segunda graduação e uma especialização, ambas em modalidade a distância. Assim, essas ferramentas são amplamente utilizadas”.

Gráfico 3: Experiência formativa significativa no campo das tecnologias digitais por parte dos docentes participantes



Fonte: Autoria própria

Por mais que, a partir da análise e elaboração do gráfico acima, os docentes participantes da pesquisa não tenham vivenciado cursos de formação sobre TDIC, estes utilizam em suas aulas. No entanto, podemos considerar também que os saberes experienciais juntamente com a forma como compreendem a educação e a ciência podem refletir em vivências formativas ao longo da trajetória profissional.

Assim, embora se reconheça a importância em analisar a utilização das tecnologias digitais em uma perspectiva crítica, é preciso identificarmos possíveis obstáculos que podem limitar a sua utilização. Nesse sentido, foi elaborado uma questão sobre: “Quais obstáculos podem estar relacionados à utilização das TDIC no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?”, sendo possível, a partir das respostas dos participantes, sistematizar esses desafios em três aspectos. São eles: material científico, docente e discente, como indicado no quadro 3.

Quadro 3: Obstáculos apontados pelos docentes participantes da pesquisa referente ao uso das TDIC no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Relação	Obstáculos
Material Científico	<ul style="list-style-type: none"> - “Falta de precisão de conceitos abordados em alguns materiais” - “<i>Flash</i> (A quantidade de materiais maravilhosos que perdemos é algo inacreditável!!!)”
Docente	<ul style="list-style-type: none"> - “Acesso limitado dos professores para acessar esses objetos (disponibilidade de internet e tempo para preparação das aulas)” - “Utilização demasiada, sem contextualização ou como única fonte de informação.” - “Além disso, precisa ficar claro para os alunos qual o objetivo do professor em apresentar determinado material, para que ele possa ser melhor aproveitado pelos alunos.” - “Geração de professores em um momento de transição para o uso extensivo dessas ferramentas” - “Aplicação dessas ferramentas acaba ficando subutilizada.”
Discente	<ul style="list-style-type: none"> - “A limitação dos alunos em acessar esses materiais, pois também exige internet de qualidade e tempo” - “A péssima internet que temos no campus” - “zero acessos por parte dos alunos.” - “Falta de Internet e computador pelos alunos”

Fonte: Autoria própria

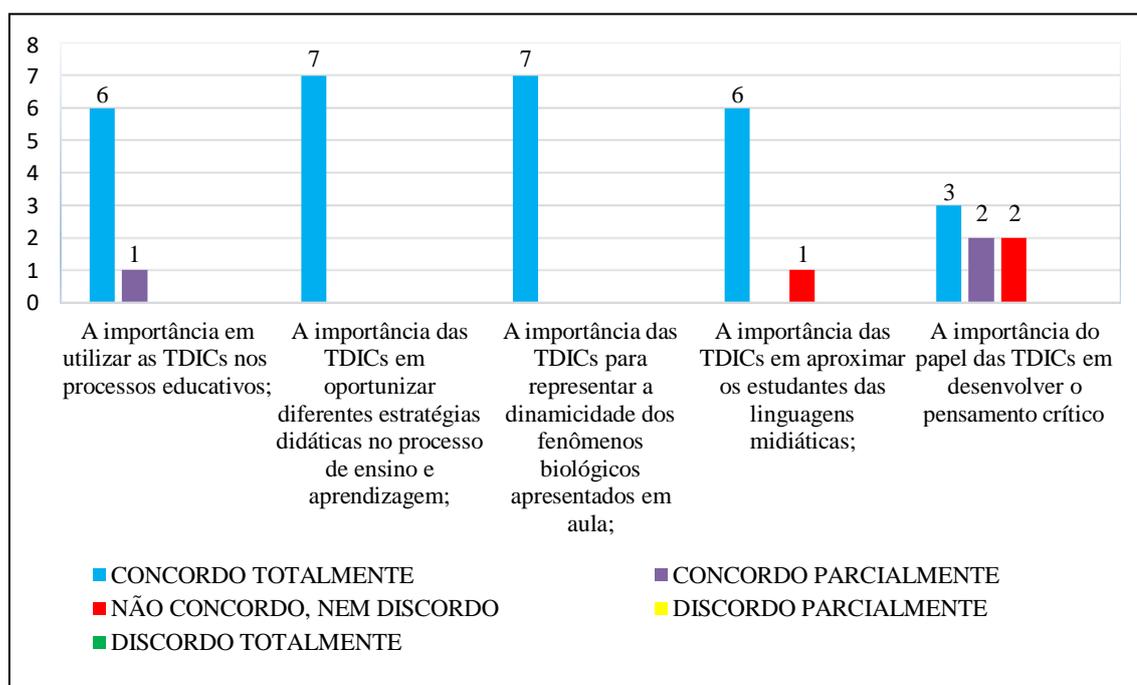
Utilizando como base os trechos apresentados no quadro acima, compreendemos que os obstáculos relacionados à utilização das TDIC no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, estão distribuídos em três categorias: i) aquela relacionada à qualidade e à acessibilidade de materiais disponíveis digitalmente; ii) aquele atribuído a formação docente na mediação e utilização dos objetos digitais e; iii) aquele atribuído ao papel do discente na interação e no acesso desse material. Essa divisão nos permitiu refletir sobre possíveis caminhos e/ou estratégias para minimizar essas limitações apontadas pelos participantes. Por exemplo, a construção de redes colaborativas interdisciplinares de formação educativa que articulam as preocupações didático-pedagógicas e conceituais da ciência com o conhecimento sobre as características e funcionalidades das tecnologias digitais. Essa articulação pode permear a utilização das tecnologias digitais no âmbito educacional, pois, como afirma Belloni (1999):

A educação é e sempre foi um processo complexo que utiliza a medida de algum tipo de meio de comunicação como complemento ou apoio à ação do professor em sua interação pessoal e direta com os estudantes (BELLONI, 1999. p.54).

Posto isso, reconhecemos a necessidade de discutirmos como incorporar efetivamente as tecnologias digitais no âmbito educacional, de modo a contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem desses alunos que estão mergulhados na cultura midiática e que, muitas vezes, ainda não participam ativamente e criticamente das informações trazidas por esses meios, o que pode acarretar em uma possível alienação de sujeitos inseridos na cibercultura.

Dessa forma, com relação a importância das TDIC, em determinados momentos em sala de aula, elaboramos uma questão, no modelo de grade de múltipla escolha, que possibilitou aos participantes elencarem suas concordâncias com relação aos excertos apresentados. A organização da questão assim como os dados estão apresentados a seguir no gráfico 4.

Gráfico 4: Grau de concordância acerca da importância das TDIC nos diferentes momentos do processo educativo



Fonte: Autoria própria

Assim, ao elegermos que o critério de consenso representa a taxa maior ou igual a quatro, identificamos que o grupo compreende a importância das TDIC para oportunizar diferentes estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizagem, representar a dinamicidade dos fenômenos biológicos apresentados em aula, aproximar os estudantes das linguagens midiáticas e em utilizar as TDIC nos processos educativos. Entretanto, quando relacionado a importância do papel das TDIC em desenvolver o pensamento crítico, observamos, novamente, uma divisão do grupo, trazendo a reflexão sobre o caráter fundamental do professor em ser o articulador, mediador, estimulador do encontro do estudante com o conhecimento, pois como afirma Libâneo

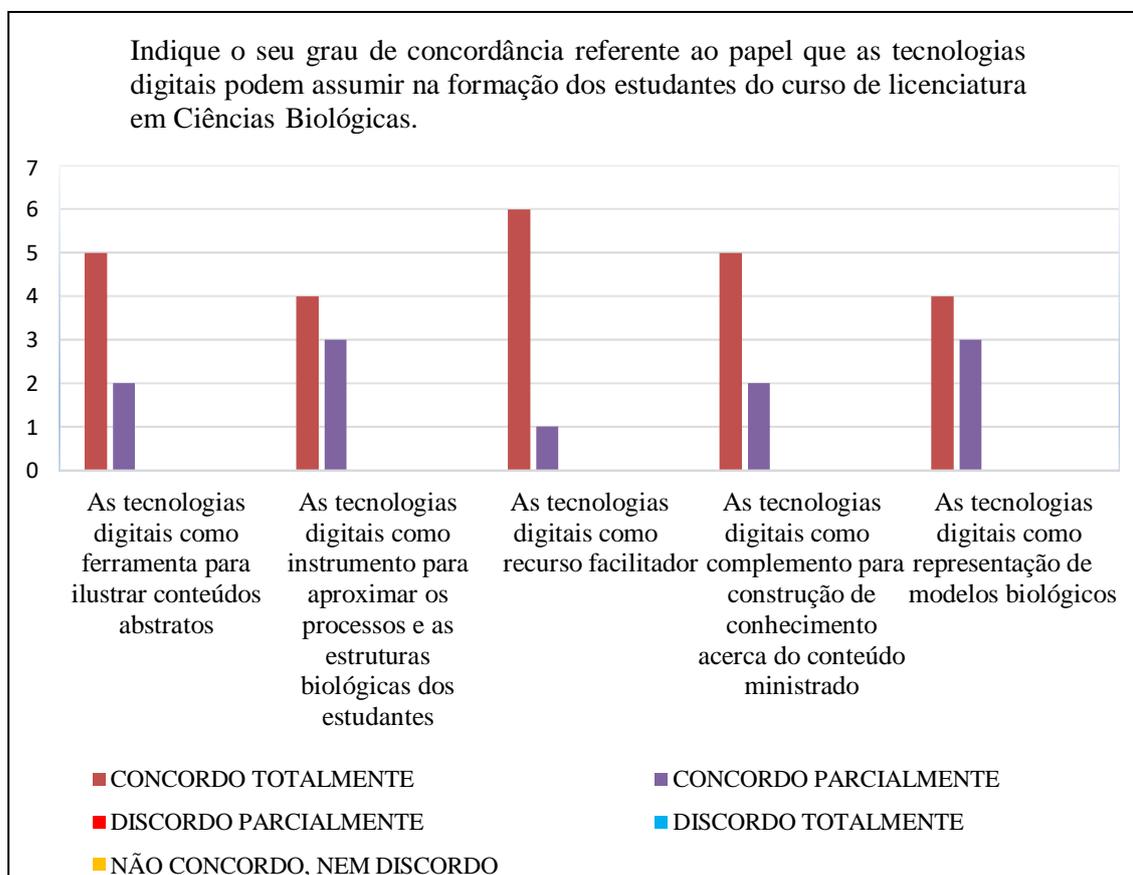
(2001, p. 22) o professor que é o responsável por introduzir os alunos “[...] no mundo da ciência, da linguagem, para ajudar o aluno a desenvolver seu pensamento, suas habilidades, suas atitudes”, formação esta que não se ocorre exclusivamente pela mera utilização instrumental das tecnologias digitais. É preciso, portanto, que estas quando utilizadas, sejam devidamente elaboradas e planejadas, de forma a possibilitar a construção de uma ponte na relação do docente com o discente, a fim de contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizagem. Seguimos para a análise do segundo questionário.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DA ANÁLISE E DISCUSSÃO DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO

Os dados obtidos no primeiro questionário foram utilizados para a elaboração do segundo questionário, no intuito de identificar os elementos consensuais entre os participantes. Portanto, a análise deste, nos permite refletir sobre a relação das TDIC no ensino de Biologia a partir dos trechos apresentados pelos próprios participantes. Assim, como realizado no primeiro questionário, discorreremos a interpretação concomitante com a apresentação dos dados, permitindo a sua conversão em resultados dispostos em gráficos e/ou análises das questões dissertativas.

Dessa maneira, na busca por identificar o consenso entre o grupo acerca do papel que as tecnologias digitais podem assumir na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, elaboramos uma questão objetiva para que os participantes pudessem indicar o que mais se aproximava de sua percepção. Todas as alternativas resultaram dos próprios trechos apresentados pelos docentes. Estes dados, dispostos no gráfico 5, trazem uma leitura sobre a porcentagem dos participantes com relação aos diferentes níveis de concordância e/ou discordância.

Gráfico 5: Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente ao papel que as tecnologias digitais podem assumir na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas



Fonte: Autoria própria

Considerando que sete docentes representam a totalidade dos participantes, partimos do critério onde a taxa maior ou igual a quatro foi utilizada para identificar a concordância entre o grupo. Portanto, evidenciamos que, nesta questão, não obtivemos nenhuma indicação de “não concordo nem discordo” e de discordância, o que nos leva a compreender que, em alguma medida, todos os participantes estabelecem grau de concordância sobre esses indicativos do papel que as tecnologias digitais assumem na formação dos estudantes.

Consideramos ainda que o papel atribuído, pelos docentes, aos objetos digitais, podem possibilitar um aumento na aproximação do aluno com o campo científico, de modo a estabelecer um elo de ligação entre os conhecimentos acadêmicos e os adquiridos e vivenciados em cada realidade, permitindo assim uma troca de ideias e experiências, ao explorar, em meio a cultura digital, novas possibilidades pedagógicas e interativas com o sujeito da aprendizagem (MERCADO, 2002; MOTA; SCOTT, 2014; STIELER, 2007). Nesse sentido, ressaltamos que ao relacionar o papel dos objetos digitais no âmbito educacional, é necessário que ele esteja “sempre

acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para o alcance do objetivo proposto” (SOUZA, 2007, p. 113).

Optou-se ainda por identificar o consenso entre o grupo de docentes participantes da pesquisa, com relação aos obstáculos encontrados na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas quando, nessa formação, são utilizadas tecnologias digitais. Considerando as respostas obtidas, elaboramos um quadro (Quadro 4) cuja finalidade constituiu em evidenciar o levantamento consensual entre os participantes da pesquisa quanto as frases dispostas a eles. A seleção das frases para compor o quadro buscou inserir exemplos de trechos que indicassem todos os obstáculos atribuídos pelos docentes. Portanto, as frases que foram excluídas, de alguma maneira, já estavam contempladas nesses trechos de exemplo.

Quadro 4: Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente aos obstáculos encontrados na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas utilizando as TDIC

Grau de concordância	Frases
Concordo totalmente	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de precisão de conceitos abordados em alguns materiais. - Utilização demasiada, sem contextualização ou como única fonte de informação.
Concordo parcialmente	<ul style="list-style-type: none"> - A limitação dos alunos em acessar os materiais virtuais pela falta de internet qualificada e de instrumentos tecnológicos para o acesso. - Falta de identificação com os recursos disponíveis. - Aplicação das tecnologias digitais sendo subutilizadas. - Ausência dessas tecnologias para o ensino de biologia ou, quando encontradas, são simplificadas. - Dificuldades na orientação, na mediação e na construção do conhecimento no que se refere na utilização das tecnologias digitais em sala de aula.

Fonte: Autoria própria

A partir da análise do quadro acima, observamos que o consenso total está relacionado com a forma de uso e o rigor científico na produção de materiais digitais que podem ser levados para a sala de aula, uma vez que estes precisam propiciar e orientar uma interação adequada entre o professor e o aluno em torno dos conceitos e informações que serão abordados. Além disso, no que se refere a forma de uso, é preciso, ao considerarmos as diferentes formas dos sujeitos acessarem o mundo, favorecer uma interlocução pedagógica, com muitas linguagens, de modo a

atingir mais efetivamente os objetivos estabelecidos nas situações propostas de aprendizagem (RANGEL, 2005). Com relação a concordância parcial do grupo não foi possível identificar que parte dos trechos apresentados levava a uma possível discordância.

Compreendemos, portanto, que “a natureza do digital permite maior flexibilidade e plasticidade na criação e no uso da informação devido ao potencial da mixagem, da multimídia e da interatividade” (SANTOS, 2003). Porém, para que isso ocorra, é preciso propiciar espaços de reflexão e análise de modo que a incorporação de tecnologias digitais no ensino de Biologia permita alcançar uma educação científica crítica, possibilitando assim, minimizar possíveis limitações e problemas evidenciados no quadro acima. Para isso, destaca-se a necessidade de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2016, p. 9).

Dessa maneira, ressaltamos a importância em suscitar espaços de reflexão no intuito de obter análises mais críticas acerca das dimensões da técnica, do conteúdo, da abordagem, do objetivo de ensino e das problematizações que estão sendo apresentadas nos objetos digitais referente ao ensino de Biologia.

Para exemplificarmos as tipologias dos objetos digitais mais utilizados nas dezenove disciplinas, referentes exclusivamente ao conteúdo biológico ministrado pelos docentes participantes, elaboramos um quadro síntese (Quadro 5). O quadro apresenta o tipo de objeto e o recurso a que ele pertence, a caracterização básica e o valor percentual obtido pelas respostas.

Quadro 5: Levantamento consensual entre os docentes participantes da pesquisa referente as tipologias de objetos digitais mais utilizados em suas disciplinas classificando e caracterizando-os

Recursos	Objetos digitais	Caracterização	Porcentagem de seleção
Audiovisual	Vídeos	O vídeo é sensorial, visual, de linguagem falada, musical e escrita. Essas linguagens que interagem com as imagens permitem explorar o ver, o visualizar as situações, as pessoas, os cenários, as cores assim como as relações espaciais. (MORAN, 1995)	18 (94,7%)
	Filme	“A linguagem audiovisual transmitida através dos filmes apresenta-se como um recurso facilitador na construção de conhecimentos, porque integra a realidade individual com o meio e assim é possível desenvolver nos alunos a sensibilidade e a percepção do universo”. (QUITINO; RIBEIRO, 2010, p. 1 apud ARROIO; GIORDAN, 2007).	5 (26,3%)
	Animação	As animações podem integrar recursos de imagem, texto e áudio, com capacidade de demonstrar processos, apoiar a visualização de determinados eventos, expor fenômenos e simularem determinados fenômenos e/ou sistemas biológicos. (ABRAPEC, 2013).	15 (78,9%)
	Apresentação em slides	Exposição de textos, excertos de livros associados a imagens que buscam criar uma sequência lógica de explicação sobre um determinado tema. (PINHEIRO; SILVA, 2021).	19 (100%)
	Vídeo aula	Circulação de conteúdos educativos audiovisuais por meio de canais educativos e de plataformas comerciais. O acesso público possibilita uma interação com o conteúdo sistematizado de modo atemporal, podendo ser visto e revisto a qualquer momento. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC, 2019).	9 (47,3%)
Visual	Artigos digitais	Caracteriza-se por ser uma produção textual acadêmica e científica que “apresenta e discute ideias, métodos, técnicas, processos e resultados nas diversas áreas do conhecimento”. (AMBINDER; MARCONDES, 2013).	13 (68,42%)
	Foto	A foto na sala de aula pode caracterizar-se como um “instrumento para a exploração visual do espaço e a apreensão do tempo vivido” (TURAZZI, 2005, p. 4).	19 (100%)

Fonte: Autoria própria

Dessa maneira, evidenciamos que os docentes participantes da pesquisa utilizam, em suas práticas pedagógicas, diversos tipos de materiais digitais, principalmente quando os conteúdos de Biologia estão articulados com diferentes realidades, com o meio ambiente, com o desenvolvimento do ser humano e com as transformações tecnológicas (BLASZKO, UJIIE E CARLETTO, 2014). Contudo, a educação, a partir do uso das mídias digitais, requer um pensamento profundo e bastante crítico-reflexivo.

Referente às respostas selecionadas sobre as tipologias dos objetos digitais, no quadro acima, foi perguntado qual o critério utilizado para a escolha dos materiais digitais a serem levados para a sala de aula, considerando as disciplinas que atuaram no semestre da coleta de dados. Identificamos os seguintes critérios:

- Necessidade de ferramentas para trabalhar melhor o conteúdo;
- Disponibilidade, diversificação e precisão de um recurso em relação ao conteúdo;
- Tempo de duração da aula;
- Qualidade estética, artística, didática e científica;
- Atratividade aos estudantes e facilidade no acesso.

A partir dos critérios elencados, podemos reconhecer que a tecnologia encontra-se vinculada a uma concepção de linguagem, permitindo compreendê-la como uma ferramenta de comunicação informacional e científica, colocando-a, a partir de uma alfabetização midiática, como um elemento integrativo da escola, uma vez que os usuários podem se engajar junto às mídias e aos canais de informação de uma maneira significativa. Sendo assim, é preciso que:

[...] as competências adquiridas pela alfabetização midiática e informacional podem equipar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico, permitindo que eles demandem serviços de alta qualidade das mídias e de outros provedores de informação. Conjuntamente os cidadãos fomentam um ambiente propício em que as mídias e outros provedores de informação possam prestar serviços de qualidade (WILSON, 2013, p.16).

Logo, o potencial do uso didático das tecnologias digitais é grande, entretanto, carece de um estudo profundo e robusto, de modo que esse campo de atuação midiático intensifique “também a educação para as mídias, para compreendê-las e utilizá-las da forma mais abrangente possível (MORAN, 2006, p. 36).

Por fim, em busca de identificar o consenso dos docentes participantes da pesquisa com relação à importância do papel das TDIC em desenvolver o pensamento crítico, elaboramos uma questão de caráter dissertativo. A questão final do questionário foi:

A partir das leituras na área, observamos uma definição polissêmica em relação ao pensamento crítico. Entretanto, há autores que compreendem que a interatividade entre professor e estudantes e, entre estudantes, pode - a partir de um processo reflexivo, investigativo e de construção de alternativas para responder aos problemas ocorridos em contextos reais – contribuir efetivamente com o desenvolvimento do pensamento crítico (MANDERNACH *et al.*, 2009; SCHON, 2000). Diante do contexto apresentado, em que medida e/ou situação escolar os objetos digitais - marcados pela interatividade - podem ser instrumentos importantes na formação crítica dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas?”.

Dessa maneira, para sistematização dos resultados e finalização das análises, foi construído um metatexto, ou seja, um texto próprio a partir das concepções apresentadas por todos os participantes:

As tecnologias digitais no ensino podem ser instrumentos importantes na formação crítica dos estudantes, sobretudo, quando o acesso às ferramentas digitais é facilitado à medida que este uso acontece de maneira intencional com relação aos objetivos de ensino propostos. A fim de proporcionar, ao discente, um aprendizado mais perceptível sobre conceitos abstratos; ou mesmo, uma análise de situações que suscitam debates acerca de determinados temas, seu uso desempenha um papel importante. Dessa maneira, as tecnologias digitais podem possibilitar o contato com as diferentes linguagens audiovisuais, aumentando os repertórios culturais associados aos conhecimentos específicos. Entretanto, a sua inserção também precisa evidenciar o papel do docente no direcionamento e na criticidade do conteúdo, atuando como mediador, pois conforme Masseto explica, sob a ótica pedagógica: “ (...) é a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem” (MASSETO, 2003, p.144-145).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs a investigar de que maneira as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são incorporadas nas práticas pedagógicas dos docentes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino. Essa proposta suscitou reflexões importantes sobre os sentidos atribuídos pelos docentes do que poderia ser uma apropriação crítica e criativa dos recursos tecnológicos no ensino de Biologia desde o planejamento da aula, escolha dos recursos tecnológicos até sua utilização em sala.

Observamos que as TDIC estão presentes nas práticas pedagógicas dos docentes participantes da pesquisa e são, em sua maioria, de caráter audiovisual, com elementos visuais e sonoros simultaneamente e também de caráter apenas visual, quando estão restritos às representações gráficas. Como uma forma de ilustrar esse resultado, retomamos que as tipologias dos objetos digitais referentes a foto e a apresentação em slides corresponderam a 100% da indicação feita pelos participantes. Durante a apreensão dos critérios utilizados para a seleção dos materiais digitais, evidenciamos que a tecnologia, compreendida do ponto de vista da linguagem, pode proporcionar uma alfabetização midiática, quando a mesma é inserida em práticas de ensino que dialogam com o desenvolvimento do pensamento crítico. Portanto, o estudante, em processo de formação, tem diferentes meios para acessar informação e analisá-la, de modo a compreender a natureza do conhecimento científico, o papel da mídia e a sua potencialidade no ensino-aprendizagem.

Em síntese, estes objetos e/ou materiais digitais, presentes no ensino de Biologia, proporcionam uma maior diversidade e facilidade no acesso à diferentes informações, podendo assim, intensificar as linguagens comunicativas entre professores e alunos. Essa comunicação, pode, por sua vez, criar espaços efetivos de troca de ideias e experiências que aproximam as realidades dos estudantes com os conhecimentos científicos sistematizados no espaço escolar. Deste modo, a finalidade encontrada para a incorporação de tecnologias digitais no ensino está em construir espaços significados de aprendizagem, a partir da incorporação das mesmas nas práticas pedagógicas dos docentes.

Porém, evidenciamos obstáculos com relação a inserção das TDIC nas práticas pedagógicas, principalmente quando observamos, pelo consenso do grupo, que há, em alguns materiais, falta de precisão científica, excesso de simplificação da ciência e ausência de uma contextualização robusta. Posto isso, a presente investigação traz, como contribuição, a necessidade de criarmos espaços de formação que possam, a partir de conhecimentos científicos, pedagógicos e técnicos, produzir novos materiais digitais que de fato dialoguem com os aspectos

conceituais da ciência e com os elementos que caracterizam a sua natureza, reconhecendo as funcionalidades e os papéis atribuídos ao ensino de Biologia. No entanto, não podemos excluir certas potencialidades, ainda que em um caráter pontual, identificadas pelas TDIC como, por exemplo: ilustrar conteúdos abstratos e representar modelos e fenômenos biológicos a partir da dinamicidade e do movimento.

Em suma, após o desenvolvimento do trabalho, consideramos que há necessidade de pesquisas futuras realizarem estudos mais alargados sobre a incorporação das TDIC nas práticas dos docentes formadores de professores em Ciências e Biologia. Ressaltamos também a importância das produções de materiais didáticos digitais articularem-se aos pressupostos de uma educação científica e crítica que, ao abordar os conceitos científicos, estes possam ser contextualizados a partir de diferentes instâncias sociais, tais como: políticas, econômicas, éticas, culturais e ambientais. Essas contribuições se justificam, pois, o quadro educacional encontra-se imerso em um contexto tecnológico que vem, cada vez mais, demandando da escola, uma formação crítica de sujeitos inseridos em uma cultura digital.

REFERÊNCIAS

- ACHTERBERG, P. H. **Utilização das TICs no Ensino de Biologia**. Artigo. 16p. (Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas a Educação) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.
- ADELL, J. Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. **EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa**. n.7 (1997).
- ALMEIDA; M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo, 2011.
- ALONSO, M.. **Formação de Gestores Escolares: Um Campo de Pesquisa a Ser Explorado**. In: ALMEIDA, M. E. B. de & ALONSO, M. (orgs.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**, São Paulo: Avercamp, 2007.
- BARCELOS, G. T.; BATISTA, S. C. F. **Ensino híbrido: aspectos teóricos e análise de duas experiências pedagógicas com Sala de Aula Invertida**. Revista RENOTE Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 60-75, ago. 2019.
- BARDIN L. **Análise de conteúdo**. 3ª ed. Lisboa: Ed 70; 2008.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. 2.ed. São Paulo: Editora Autores Associados, 1999. (p.53-77).
- BENAKOUCHE, Tamara. **Tecnologia e sociedade: contra a noção de impacto tecnológico**. **Cadernos de Pesquisa**, Santa Catarina, PPGSP/UFSC, n. 17, p. 1 – 28, set. 1999.
- BLASZKO, Caroline Elizabel; UJIIE, Nájela Tavares; CARLETTO, Márcia Regina. **Ensino de ciências na primeira infância: aspectos a considerar e elementos para a ação pedagógica**. In: UJIIE, Nájela Tavares; PIETROBON, Sandra Regina Gardacho. **Educação, infância e formação: vicissitudes e quefazeres**. Curitiba: CRV, 2014, p. 151-168.
- BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola aprendente: desafios e possibilidades postos no contexto da sociedade do conhecimento**. 2002. 304p. Tese de Doutorado em Educação – UFBA, Salvador.
- BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. **Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais**. **Perspectiva**, v. 33, n. 2, p. 499-521, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: 19 out. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- CARVALHO, L.J. GUIMARAES, C.R.P. **Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de ciências e biologia**. 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/2301/716>. Acesso em: 11 set. 2021.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G. **DEBATE: A Sociedade em rede: Do conhecimento à ação política.** 2005, Centro Cultura de Belém.

CONFERÊNCIA NACIONAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Portal MEC**, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/conferencia/documentos/doc_final.pdf. Acesso em: 19 de out. 2021.

COSTA, Roseli Terra Oliveira. **FORMAÇÃO DOCENTE: INOVAR É PRECISO. Anais ...** - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1760>>. Acesso em: 20 set. 2021.

DAMÁSIO, Manuel José. **Tecnologia e educação: As Tecnologias da Informação e da Comunicação e o processo educativo.** Lisboa: Nova Vega, 2007.

DANIEL, J. **Educação e tecnologia num mundo globalizado.** Brasília: UNESCO, 2003.
FONTANA, Fabiana Fagundes; CORDENONSI, André Zanki. **TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia.** *ÁGORA*, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015.

FREIRE, 1996. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa.** 15 ed. São Paulo: Paz e Terra.

FREITAS, Maria do Carmo Duarte. ALMEIDA, Marcus Garci. Docentes e discentes na sociedade da informação. In: **A escola no Século.** Ano XXI, v.2. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

GABRIEL, Martha. **Educ@r: a revolução digital na educação.** 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GAYON, J. Ensinar Evolução. In: MORIN, E. **A religião dos saberes: o desafio do Século XXI.** Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil Ltda., 2001.

GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **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.

GONÇALVES, C. L.; PIMENTA, S. G. **Revedo o ensino de 2º grau – Propondo a formação de professores.** São Paulo: Cortez. 1991.

HACK, J. R. O uso contextualizado de mídias e multimídias em sala de aula: aportes para a formação continuada de docentes do ensino fundamental e médio. In: **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2007. Santos, *Anais...*, Santos, 29 de agosto a 2 de setembro de 2007

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, Campus Barretos (IFSP/BRT). **Projeto Pedagógico de Curso (PPC)**. Licenciatura em Ciências Biológicas. São Paulo, 2014. Disponível em:

<https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/140569/PPC%20Licenciatura%20em%20Cincias%20Biologicas%20a%20partir%20de%202017%20-%20Com%20resolu%20de%20aprovao.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. (Série Prática Pedagógica).

KOHELER; MISHRA, 2008 KOEHLER, M. J.; MISHRA, P (2008). Introducing TPCK. In COLBERT, J. A.; BOYD, K. E.; CLARK, K. A.; GUAN, S.; HARRIS, J. B.; KELLY, M. A.; Thompson, A. D. (Eds.), **Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. p. 1-29. New York: Routledge, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas**. Educar, Curitiba, n. 17, p. 153-176, 2001.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 2011.

MANDERNACH, B. J.; FORREST, K. D.; BABUTZKE, J. L.; MANKER, L. R. **The role of Instructor Interactivity in Promoting Critical Thinking in Online and Face-to-Face Clastooms**. MERLOT, JOLT: Journal of Online Learning and Teaching. Long Beach, v. 5, no. 1, p. 49-62, March. 2009.

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais- um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 8, n. 2, 2009, p.527-538.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação**. In: MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASETTO, M. T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. 4ª reimpressão. Campinas: Papirus, 2015. Cap. 3. p. 141-171.

MENEGASSO, A. M.; NETO, H. P. *Leitura crítica do cinema como linguagem: experiência e sensibilização nos processos formativos*. Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso: **Editora Realize**, 15-17 ou. 2020. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID4405_17082020143415.pdf. Acesso em: out. 2021.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo (Org.). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.

MILL, Daniel. **Das inovações tecnológicas às inovações pedagógicas**: considerações sobre o uso de tecnologias na educação a distância. In: MILL, D.; PIMENTEL, N. Educação a distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

MILL, Daniel. Mudanças de mentalidade sobre educação e tecnologia: inovações e possibilidades tecnopedagógicas. In: MILL, D. (org.). Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes. São Paulo, 2013.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de. HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. Formação de professores de biologia para o ensino médio integrado. **Anais...** Natal/RN, 2017. Disponível em <<https://ead.ifrn.edu.br/coloquio/anais/2017/trabalhos/eixo3/E3A11.pdf>>. Acessado em 20 set. 2021.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papirus 2º Ed. 2007.5.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 11ª edição, 2006.

MOREIRA, D. G.; LATINI, R. M. **Recursos Midiáticos e Núcleo de Tecnologia Educacional**: o que dizem os Professores de Química. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba, UFPR, 21 a 24 de julho de 2008.

MOTA, Ronaldo; SCOTT, David. **Educando para inovação e aprendizagem independente**. 1ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NEVES, C.M.C. **Educar com TICs**: o caminho entre a excepcionalidade e a invisibilidade. Boletim Técnico Senac. Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, set. /dez. 2009.

OLIVEIRA, Sara de Sousa; SANTOS, Miriam Carvalho dos; SILVA, Suziane Ribeiro da; ALMEIDA, Mariana Alves de; SILVA, Mayane Rosê Gomes da; JUNIOR, José Mendes de Meneses. O uso de tecnologias digitais da informação e comunicação no aprimoramento do ensino de biologia no ensino médio do IFTO Campus Araguatins. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 10., 2019. Araguatins. **Anais [...]**. Araguatins: IFTO, 2019. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/10jice/paper/viewFile/9931/4350>. Acesso em: 19 de out. 2021.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. **Diretrizes para o uso das tecnologias educacionais**. Curitiba: SEED, 2010. (Série Cadernos Temáticos).

PASSARELLI, Brasilina. **Construindo comunidades virtuais de aprendizagem**: Projeto TôLigado – O jornal interativo de sua escola. Informática Pública, Belo Horizonte, vol. 4 (2), p.187-201, 2002. Disponível em: [www. ip.pbh.gov.br/ANO4.../ip0402passarelli.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4.../ip0402passarelli.pdf). Acesso em 19 de out. 2021.

PENIN, S. T. S. **Didática e cultura:** o ensino comprometido com o social e a contemporaneidade. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001. Cap. 2, p. 33-52.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante; NUNES, Andréa Karla Ferreira; JÚNIOR, Valdick Barbosa De Sales. Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, e76125, p. 5, 2020.

PINHEIRO, Daniel; ROSA, Harlei; BONILLA, Maria Helena Silveira. **Pedagogização dos artefatos tecnológicos:** uma análise a partir do programa UCA. In: FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; BOHADANA, Estrela D'Alva Benaion; TORNAGHI, Alberto José da Costa. (org.). *Educação e tecnologia: parcerias*. 1. ed. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, p. 109-124, 2012.

PRETTO, N. L. **Globalização e Educação:** mercado de trabalho, tecnologia de comunicação a distância e sociedade planetária. 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

RANGEL, E. de O. **Avaliar para melhor usar** - avaliação e seleção de materiais e livros didáticos: Material adequado, escolha qualificada, uso crítico. 2005.

ROSA, F. R.; AZENHA, G. S. **Aprendizagem móvel no Brasil:** gestão e implementação das políticas atuais e perspectivas futuras. São Paulo: Zinnerama, 2015.

SANTOS, Edméa O. **Articulação de saberes na EAD on-line:** por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In SILVA, Marco (Org.). *Educação on-line*. São Paulo: Loyola, 2003.

SCHEID, Neusa Maria John. **A contribuição da história da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC: UFSC, 2006.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Roberto Cataldo Costa (Trad.) – Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi. 2007;11(Supl.2). Maringá.

STIELER, Eugênio Carlos. **Uso da tecnologia da informática no ensino superior: um estudo da aplicação da planilha eletrônica excel na disciplina de matemática financeira.** 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2007.

SULAIMAN, S.N. **Educação ambiental, sustentabilidade e ciência:** o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. Bauru: Ciênc. Educ. vol. 17 n.º.3, 2011.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo. **Bases Teórico-Metodológicas da Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais. Idéias Gerais Para a Elaboração de um Projeto de Pesquisa.** Cadernos de Pesquisa Ritter dos Reis. Vol IV. Nov. 2001. 2ª ed. Porto Alegre. Faculdades Integradas Ritter dos Reis. 2001.

VALENTE, J. A. **Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação:** a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora. Santa Maria: Biblos, 2013.

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**. 2, 49-62, 2002.

WILSON, C. **Alfabetização midiática e informacional:** currículo para formação de professores. Brasília: UNESCO, UFTM, 2013

ANEXO A – Carta de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO



-
IFSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: As tecnologias digitais no ensino de biologia: uma análise sob a perspectiva dos docentes de licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino

Pesquisador: Alessandra Miguel Kapp; Yasmin Maria da Silva Lopes

Área Temática: Educação

Versão: 2

CAAE: 50788421.1.0000.5473

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E
TECNOLOGIA DE SAOPAULO CAMPUS BARRETOS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.002.389

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO PROJETO 1721127.pdf	20/09/2021 17:20:08	YASMIN MARIA DA SILVA LOPES	Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP_IFSP.pdf	20/09/2021 17:18:37	YASMIN MARIA DA SILVA LOPES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TCC_YASMIN_MARIA_PDF	20/09/2021 16:35:01	YASMIN MARIA DA SILVA LOPES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/08/2021 17:12:42	YASMIN MARIA DA SILVA LOPES	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoYasmin.pdf	27/07/2021 16:15:02	Alessandra Miguel Kapp	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 28 de Setembro de
2021

Assinado por:

**SARA DERESTE DOS SANTOS
PERSEGHINI**

Coordenador(a)

Endereço: Rua Pedro Vicente, 625

Bairro: Canindé

CEP: 01.109-010

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3775-4665

E-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(A) Sr^(a). está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “As tecnologias digitais no ensino de biologia: uma análise sob a perspectiva dos docentes de licenciatura em Ciências Biológicas de uma rede federal paulista de ensino” sendo a Yasmin Maria da Silva Lopes o pesquisador responsável cuja graduação, em andamento, é de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo IFSP Campus Barretos . Os objetivos do projeto são: 1) Identificar como os docentes de Biologia compreendem as TDIC nas práticas de ensino; 2) Identificar os tipos de tecnologias digitais utilizados pelos docentes; e 3) Verificar, a partir das práticas de ensino dos professores, o papel das tecnologias digitais. O(A) Sr^(a). está sendo convidado(a) porque entendemos que a formação de professores em contextos de ensino mediado pelas TDIC deve estar atrelada aos espaços de atuação dos professores, sendo necessário desenvolver estudos que promovam reflexões e ampliem as possibilidades de reinvenção da prática docente imerso em tecnologias digitais. O(A) Sr^(a). tem plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que recebe neste serviço. Sua participação não é obrigatória, nem remunerada e consiste em participar de dois questionários, contendo questões de múltipla escolha e discursivas. O primeiro identificará as concepções dos participantes acerca da incorporação das TDIC nas práticas educativas do ensino superior. Posteriormente, o segundo questionário, terá como base parte das concepções apresentadas pelos participantes no primeiro questionário, buscando identificar os elementos consensuais a esse objeto de estudo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos(às) participantes. Nesta pesquisa, os riscos para o(a) Sr^(a). são mínimos, o trabalho desenvolvido não será invasivo à intimidade dos participantes, entretanto, na eventualidade da participação na pesquisa gerar algum estresse, desconforto ou constrangimento, os participantes terão garantidas a liberdade em não opinar quando assim desejarem, ou mesmo ter interrompida a sua participação na pesquisa a qualquer momento.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa: a possibilidade do professor em aperfeiçoar continuamente sua prática docente e habilitar-se para o uso dos diversos instrumentos tecnológicos digitais que vem sendo cada vez mais inseridos no âmbito escolar, assim como, criar possibilidades em orientar os alunos para lidar com as tecnologias digitais de modo crítico, de forma que eles possam se apropriar delas e produzir conhecimento a partir delas.

Garantimos ao(à) Sr^(a). e a seu(sua) acompanhante, quando necessário, o ressarcimento das despesas devido à sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente podendo ser realizada mediante contato do participante com o pesquisador (*email* ou telefone) e acordo, entre as partes, da melhor forma a realizá-lo (método do pagamento).

Também estão assegurados ao(à) Sr^(a). o direito a pedir indenizações e a cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao(à) participante da pesquisa. Asseguramos ao(à) Sr^(a). o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo ao (à) participante, pelo tempo que for necessário.

Garantimos ao (à) Sr^(a). a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e, posteriormente, na divulgação científica, assegurando o prestígio da instituição e integridade dos respondentes mantidos incólumes.

Os materiais coletados serão mantidos sob nossa guarda por um período mínimo de cinco anos após o término da pesquisa, sendo posteriormente descartado por meio de deleção da plataforma *Google Forms*, sob responsabilidade do pesquisador.

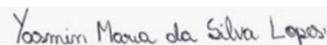
O(A) Sr^(a). pode entrar em contato, a qualquer momento, com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, do Instituto Federal de São Paulo (CEP/IFSP), e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/IFSP situa-se à Rua Pedro Vicente, 625, Canindé – São Paulo - SP, telefone: (11) 3775-4569, e-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br e/ou com o(s) pesquisador(es) por meio dos contatos que constam junto ao campo da(s) assinatura(s). Este documento (TCLE) está elaborado em duas VIAS, que devem ser rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr^(a)., ou por seu(sua) representante legal, e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.



(assinatura do orientador)

Ma. Alessandra Miguel Kapp
Orientador(a)

E-mail: alessandra.kapp@ifsp.edu.br
Endereço: Av. C-1, 250, Barretos
Telefone: (17) 3312-0700



(assinatura do aluno pesquisador)

Yasmin Maria da Silva Lopes
Estudante de Graduação

E-mail: yasminmaria205@gmail.com
Endereço: Rua Espírito Santo, 2781, Votuporanga
Telefone: (17) 99266-8996

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 3775-4665
E-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Participante da Pesquisa

Assinatura e nome

ANEXO C – Primerio questionário

Título: O uso de tecnologias digitais na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise sob a perspectiva dos docentes

A presente investigação, ao trabalhar com as TDIC nos processos educativos, considera que essas podem, de alguma maneira, "interferir nos modos de se expressar, de se relacionar e de produzir uma cultura digital" (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p.29).

1. Para você, qual papel as tecnologias digitais assumem na formação dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?
2. Você já vivenciou alguma experiência formativa significativa no campo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)?
Sim
Não
3. Referente à resposta acima, caso for afirmativa, indique elementos que caracterizem a experiência vivenciada.
4. Você costuma utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no desenvolvimento de suas aulas?
Sim
Não
5. Assinale quais dos objetos disponíveis abaixo você costuma utilizar em suas práticas educativas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (é possível selecionar mais de uma opção)
Vídeos
Fotos
Infográficos
Simuladores
Animações
Artigos digitais
Vídeo aula
Redes sociais
Jogos
Apresentação em slides
Filmes
Museus virtuais
Não utilizo objetos virtuais em minha prática educativa
6. Com que frequência você incorpora as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas práticas educativas?
Não utilizo
Raramente
Frequentemente
Maioria das vezes
7. Referente à resposta acima, caso for a não utilização das TDIC nas práticas educativas, justifique sua resposta.
8. A partir das perguntas abaixo, indique seu grau de concordância de 1 a 5
Linhas

- A importância em utilizar as TDIC nos processos educativos;
- A importância das TDIC em oportunizar diferentes estratégias didáticas no processo de ensino e aprendizagem
- A importância das TDIC para representar a dinamicidade dos fenômenos biológicos apresentados em aula;
- A importância das TDIC em aproximar os estudantes das linguagens midiáticas
- A importância do papel das TDIC em desenvolver o pensamento crítico

Colunas

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Não concordo, nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

9. Quais obstáculos podem estar relacionados à utilização das TDIC no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?

10. Normalmente, com qual finalidade as TDIC são incorporadas em suas práticas educativas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas? (é possível selecionar mais de uma opção)

- Conceituar termos;
- Ilustrar uma informação ou situação;
- Contextualizar social e cientificamente;
- Aproximar os conceitos científicos com a realidade dos estudantes;
- Representar fenômenos biológicos e modelos;
- Desenvolver pensamento crítico;
- Não incorporo as TDIC em minhas práticas educativas.

ANEXO D – Segundo questionário

Título: O uso de tecnologias digitais na licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise sob a perspectiva dos docentes

- 1. Indique o seu grau de concordância referente ao papel que as tecnologias digitais podem assumir na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas**

Linhas

As tecnologias digitais como ferramenta para ilustrar conteúdos abstratos

As tecnologias digitais como instrumento para aproximar os processos e as estruturas biológicas dos estudantes

As tecnologias digitais como recurso facilitador

As tecnologias digitais como complemento para construção de conhecimento acerca do conteúdo ministrado

As tecnologias digitais como representação de modelos biológicos

Colunas

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Não concordo, nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

- 2. Indique o seu grau de concordância referente aos obstáculos que podem estar relacionados na formação dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas**

Linhas

A limitação dos alunos em acessar os materiais virtuais pela falta de internet qualificada e de instrumentos tecnológicos para o acesso

Falta de precisão de conceitos abordados em alguns materiais

Utilização demasiada, sem contextualização ou como única fonte de informação

Falta de identificação com os recursos disponíveis

Ausência dessas tecnologias para o ensino de biologia ou, quando encontradas, são simplificadas

Aplicação das tecnologias digitais sendo subutilizadas

Dificuldades na orientação, na mediação e na construção do conhecimento no que se refere na utilização das tecnologias digitais em sala de aula

Colunas

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Não concordo, nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

- 3. A partir da análise das tipologias dos objetos digitais mais utilizados no questionário anterior, relacione quais destas são frequentemente utilizadas nas disciplinas que atuam. As disciplinas abaixo seguem a ordem cronológica dos semestres.**

Linhas: Ecologia de Populações; Fato evolutivo e Biodiversidade; Anatomia Animal Comparada; Ecologia de Comunidade e Ecossistemas; Cordados; Biologia de Criptogramas; Biologia Celular; Morfologia e anatomia vegetal; Sistemática de Espermatófitas; Genética básica; Bioquímica; Invertebrados; Genética molecular; Microbiologia; Geologia e Paleontologia; Fisiologia Animal Comparada; Biologia da conservação; Biologia evolutiva;

Sistemática e biogeografia.

Colunas: Vídeos; Fotos; Animações; Apresentação de slides; Artigos Digitais; Vídeo aula; Filmes

4. **Caso não encontre alguma disciplina que leciona ou se a disciplina selecionada utilize outros objetos digitais que não foram contemplados acima, indique o nome da disciplina e qual objeto digital tem utilizado.**
5. **De acordo com a(s) resposta(s) selecionadas sobre as tipologias dos objetos digitais na tabela acima, qual critério utilizado para o uso de determinada tecnologia digital referente a(s) disciplina(s) que atua(m).**
6. **A partir das leituras na área, observamos uma definição polissêmica em relação ao pensamento crítico. Entretanto, há autores que compreendem que a interatividade entre professor e estudantes e, entre estudantes, pode - a partir de um processo reflexivo, investigativo e de construção de alternativas para responder aos problemas ocorridos em contextos reais – contribuir efetivamente com o desenvolvimento do pensamento crítico (MANDERNACH *et al.*, 2009; SCHON, 2000). Diante do contexto apresentado, em que medida e/ou situação escolar os objetos digitais - marcados pela interatividade - podem ser instrumentos importantes na formação crítica dos estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas?**