

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA (ICV)
PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA (PROFBIO)

Joyce Maronee Keller de Souza

AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA
REQUERIDAS PELA INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS)

Governador Valadares

2025

Joyce Maronee Keller de Souza

**AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA
REQUERIDAS PELA INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS)**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
(PROFBIO) da Universidade Federal de Juiz de
Fora, como requisito parcial à obtenção do título de
Mestra em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Mees

Governador Valadares

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Keller de Souza, Joyce Maronee .

As ressignificações do ensino-aprendizagem de biologia requeridas pela inclusão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) / Joyce Maronee Keller de Souza. -- 2025. 118 p. : il.

Orientador: Leonardo Mees

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2025.

1. Ensino de Biologia. 2. Educação. 3. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. 4. Ressignificações pedagógicas. 5. Prática docente. I. Mees, Leonardo, orient. II. Título.

Joyce Maronee Keller de Souza

**As ressignificações do ensino - aprendizagem de biologia requeridas pela inclusão das
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICS)**

Dissertação
apresentada ao
Mestrado
Profissional em
Ensino de Biologia
da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de Mestre em
Ensino de Biologia.
Área de
concentração:
Ensino de Biologia

Aprovada em 31 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Mees - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Maria Gabriela Parenti Bicalho
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Márcio Luís Moreira de Souza
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Renata Greco de Oliveira
UNIVALE



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Luís Moreira de Souza, Professor(a)**, em 22/04/2025, às 11:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Gabriela Parenti Bicalho, Servidor(a)**, em 22/04/2025, às 12:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Mees, Servidor(a)**, em 22/04/2025, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renata Greco de Oliveira, Usuário Externo**, em 22/04/2025, às 23:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Joyce Maronee Keller de Souza, Usuário Externo**, em 23/04/2025, às 18:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2356390** e o código CRC **2CA196DA**.

AGRADECIMENTOS

Em tempos de tanta luta, desafios e alegrias, agradeço primeiramente à Deus por ter me sustentado, protegido e cuidado, mesmo em pequenos detalhes ... pessoas, sorrisos e atos de gentileza. Em Tuas mãos entreguei minha vida, meus caminhos e propósitos. A Ti toda honra e glória, Senhor.

Agradeço aos meus colegas, a turma *High School Musical*, doze corações unidos em uma missão. Ninguém ficará para trás, a dificuldade de um seria de todos, a vitória de cada um significaria a alegria de todos. Cada um com sua luz, Karla com seu cuidado em cada detalhe, Alzimere com sua esperança e alegria, Andreia com seu companheirismo, Marlene e sua perspicácia, Adriano com sua sabedoria e inteligência, Celho com sua calma inabalável, Jairo com sua coragem, Elane e sua força, Alexandre (meu companheiro de rodoviária) um gigante com um coração maior ainda. Em especial, agradeço à minha “dupla” dinâmica, Roseane e Geilson, dividimos o mesmo neurônio, e com um olhar o outro já sabia o que fazer. Foram muitas sextas-feiras, muitos cafés, sorrisos, lágrimas, conversas, aventuras e despedidas, horas esperando ônibus, correria e diárias de hotel. Nunca irei esquecê-los, e espero que nossa amizade, forjada na batalha que é o ProfBio, dure eternamente.

Minha família, que entendeu cada ausência, que orou sem cessar, que vibrou a cada nota de qualificação, que suportou meu desespero, medos e me apoiou em cada decisão, meu muito obrigada. Mamãe, que tantas vezes me acompanhou, só para segurar minha mão e deixar saber que não estava sozinha, minha irmã Daisy, mesmo morando do outro lado do estado de Minas Gerais, que só dormia quando eu avisava “já cheguei, estou bem”, minha avó Nair, em sua imensa sabedoria para me acalmar, vocês foram meu porto seguro.

E com todo carinho e uma saudade enorme, agradeço ao meu pai (*in memorian*), em dezembro você disse que eu iria conseguir, hoje infelizmente não está aqui para me abraçar e dizer que tinha razão. Mas seu sorriso estará sempre em minha lembrança, e seu amor no meu coração.

Obrigada a cada professor da UFJF-GV, por cada orientação, conhecimento e apoio, vocês são mestres incríveis, e todo esse trabalho só foi possível graças a vocês.

E finalmente, professor Leonardo, obrigada pelo conhecimento adquirido, por me guiar nesse mar turbulento, pela paciência e atenção imediata nessa construção da “nossa obra prima”, composta e executada a quatro mãos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares

Mestrando: Joyce Maronee Keller de Souza

Título do TCM: As ressignificações do ensino-aprendizagem de biologia requeridas pela inclusão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs)

Data da defesa: 31 de março de 2024

Ao ingressar no curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2009, eu não imaginava que minha trajetória profissional um dia me conduziria ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO). Naquele momento, meu maior sonho era tornar-me uma bióloga de campo. No entanto, bastou um único dia de experiência prática em sala de aula para que toda a minha perspectiva mudasse radicalmente.

Descobri, naquele instante, a paixão pelo ensino. Desde então, me tornei uma professora jovem e entusiasmada, encantada com o brilho nos olhos dos estudantes ao aprenderem algo novo. Ao longo dos anos, fui aprendendo e reaprendendo com as constantes transformações do ambiente escolar e com as diferentes gerações de alunos, sempre me esforçando para acompanhá-las da melhor maneira possível.

São doze anos de uma trajetória marcada por alegrias, superações e desafios intensos, lecionando uma disciplina — a Biologia — que se reinventa constantemente, exigindo atualização contínua. Foi justamente essa necessidade de aprimoramento que me levou ao PROFBIO, um programa que se revelou uma oportunidade extremamente valiosa para meu desenvolvimento profissional e pessoal como docente.

O percurso foi árduo. Conciliar as responsabilidades do magistério com as exigências do mestrado foi, em muitos momentos, exaustivo, e por vezes cheguei a pensar em desistir. No entanto, a cada aula no PROFBIO, um novo universo de possibilidades se abria. A troca de experiências e saberes com colegas de diferentes realidades nos reanimava e renovava o propósito que nos unia: aprimorar a prática pedagógica, não apenas no domínio dos conteúdos biológicos, mas também em relação às metodologias de ensino.

Durante o desenvolvimento da minha pesquisa, tive a oportunidade de conhecer diferentes contextos escolares, refletir sobre os desafios enfrentados por outros docentes e compreender

mais profundamente as exigências do ensino em uma sociedade cada vez mais digital e conectada. Essa vivência me permitiu também contribuir, de alguma forma, com propostas que visam à melhoria do ensino de Biologia.

A importância do PROFBIO na formação continuada de professores é inegável. Trata-se de um programa que promove o crescimento acadêmico e pedagógico, ao mesmo tempo que fortalece a identidade docente. Desejo que muitos outros colegas possam ter a oportunidade de participar dessa experiência transformadora, e que o PROFBIO continue a impactar positivamente a educação em diferentes regiões do país.

Coisas que ninguém te conta:

Muitas vezes você vai realizar seus sonhos em momentos horríveis da sua vida. Conhecer lugares incríveis quando seu emocional estiver um caos. Conquistar coisas gigantes com a autoestima no pé. Viver grandes realizações com medos que só você entende...

(autor desconhecido).

RESUMO

Nos últimos anos as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) têm ressignificado profundamente o processo de ensino-aprendizagem. As mídias digitais não são apenas mediadoras das práticas de ensino-aprendizagem, mas requererem, por sua própria dinâmica de atuação, uma transformação na atitude docente e uma superação da concepção pedagógica dicotômica: atividade de um lado e passividade de outro. Este trabalho busca analisar, a partir das opiniões/compreensões de professores que atuam lecionando as disciplinas de biologia/ciências, as concepções com relação à inclusão e o uso das TDICs no ensino de ciências da natureza em algumas escolas municipais, estaduais e particulares dos bairros centrais no município de Teófilo Otoni, MG; de maneira a refletir sobre os pressupostos pedagógicos, requeridos pela inclusão e pelo uso adequado das tecnologias digitais em sala de aula, e sobre a correspondente ressignificação no ensino-aprendizagem. Os dados foram analisados e interpretados de forma qualitativa, quando tratadas as questões de opinião do participante, de acordo com a categorização elaborada na revisão de literatura pedagógica a respeito desta questão contemporânea e, de forma quantitativa, quando tratadas as questões fechadas sobre formação e atuação profissional, fazendo uso de tabulação por planilha eletrônica, do Google Planilhas, vinculada diretamente ao formulário, determinando médias e gráficos ilustrativos. O produto da pesquisa consiste em uma cartilha pedagógica, apresentada no formato de ebook, como um suplemento reflexivo e instrutivo acerca dos desafios pedagógicos inerentes à era da informação digital, destacando as ressignificações do ensino-aprendizado de biologia, quando mediado por TDICS e, inclusive, com sugestões e explicações sobre diversas plataformas, programas e aplicativos, atualmente disponíveis na internet para implementação do ensino de biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Educação. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Ressignificações pedagógicas. Prática docente.

ABSTRACT

In recent years, digital information and communication technologies (DICTs) have profoundly redefined the teaching-learning process. Digital media are not merely mediators of teaching-learning practices; rather, they require, due to their very nature, a transformation in teachers' attitudes and the overcoming of the dichotomous pedagogical conception: activity on one side and passivity on the other. This study aims to analyze, based on the opinions and understandings of teachers who teach biology/science subjects, their conceptions regarding the inclusion and use of DICTs in science education in some municipal, state, and private schools in the central neighborhoods of Teófilo Otoni, MG, in order to reflect on the pedagogical assumptions required for the inclusion and effective use of digital technologies in the classroom, as well as their corresponding new meaning to the teaching-learning process. The data were analyzed and interpreted qualitatively considering participants' opinions, according to the categorization developed through a pedagogical literature review on this contemporary issue, and a quantitative analysis was also applied to closed questions regarding professional training and practice, using electronic spreadsheet tabulation in Google Sheets, directly linked to the form, to determine averages and illustrative graphs. The research outcome is a pedagogical guide, presented in the form of an ebook, serving as a reflective and instructional supplement on the pedagogical challenges inherent in the digital information era, highlighting the redefinition of biology teaching and learning when mediated by DICTs and provides suggestions and explanations on various platforms, programs and applications, currently available on the internet for implementing biology teaching.

Keywords: Biology Teaching. Education. Digital Information and Communication Technologies. Pedagogical Redefinitions. Teaching Practice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da cidade de Teófilo Otoni com enfoque no quadrante que contém em seu centro a área urbana da cidade	22
Figura 2 - Amostra da pesquisa	24
Figura 3 - Amostra da pesquisa: Siglas das escolas	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos participantes.....	53
Gráfico 2 - Tempo de experiência profissional	53
Gráfico 3 - Formação dos participantes.....	54
Gráfico 4 - Rede em que leciona	54
Gráfico 5 - Nível que leciona atualmente.....	54
Gráfico 6 - Presença de laboratório de informática	57
Gráfico 7 - Situação operacional do laboratório de informática	57
Gráfico 8 - Utilização dos laboratórios de informática	57
Gráfico 9 - Disponibilidade de wifi.....	58
Gráfico 10 - Utilização dos celulares em atividades pedagógicas.....	58
Gráfico 11 - Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de Ensino Médio, segundo a dependência administrativa – Brasil - 2023	59
Gráfico 12 - Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de Ensino Fundamental, segundo a dependência administrativa – Brasil - 2023.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARPAnet	Advanced Research Projects Agency Network
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Teixeira
NEM	Novo Ensino médio
NSFnet	National Science Foundation's Network
OIT	Organização Internacional do Trabalho
RNP	Rede Nacional de pesquisa
SEE	Secretaria de Estado de Educação
SER	Secretaria Regional de Educação
TCLE	Termo de Consentimento e Livre Esclarecido
TCM	Trabalho de Conclusão de Mestrado
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocolii
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 DA PESQUISA E DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	21
3.2 DO AMBIENTE E DOS SUJEITOS DA PESQUISA	22
3.3 DOS MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS	26
3.4 DA ELABORAÇÃO DO GUIA (E-BOOK).....	27
4 REFERENCIAL TEÓRICO	28
4.1 TÉCNICA E TECNOLOGIA	28
4.2 AS TECNOLOGIAS E A CULTURA DIGITAL: COMUNICAÇÃO EM REDE	36
4.3 TDICs E AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO DE BIOLOGIA	41
4.4 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO: CATEGORIAS PARA ANÁLISE DA PESQUISA	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	53
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA	53
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR PARA O USO DAS TDICs.....	56
5.3 FORMAÇÃO DOCENTE E O USO DAS TDICS COMO RECURSO DIDÁTICO	61
5.4 REFLEXÃO PEDAGÓGICA SOBRE O USO DAS TDICS NO ENSINO DE BIOLOGIA	63
6 AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO-APRENDIZAGEM MEDIADO POR TDICs: REFLETINDO SIGNIFICADO.....	73
6.1 RETOMADA DO SIGNIFICADO	73
6.2 REPETIÇÃO E INTENSIFICAÇÃO DO SIGNIFICADO	78
6.3 REJEIÇÃO DAS INCOMPREENSÕES.....	80
7 CONCLUSÃO.....	85
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICES	97
APÊNDICE A – Procedimento de coleta de dados questionário	97
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre esclarecido.....	103

ANEXO.....	111
ANEXO A – Termo de anuência e autorização oficial da gestão da Assessoria de Ensino Superior da Secretaria de Educação da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni	111
ANEXO B - Parecer consubstanciado de autorização pelo CEP	114

1 INTRODUÇÃO

Vivemos hoje, no séc. XXI, a realidade da “conexão” ou, usando já uma linguagem midiática, “vivemos conectados”. As tecnologias estão presentes e possibilitam a realização de diversas tarefas cotidianas, tais como acessar vários tipos de informações jornalísticas, fazer transações bancárias, efetuar compras, participar de votações, emitir documentos e outras possibilidades, tudo mediado por “redes de conexão”. Tudo está conectado com tudo, nesta realidade chamada “rede” de informações das tecnologias digitais.

A sociedade atual está profundamente marcada e atrelada ao uso das tecnologias digitais, que dão forma às diversas interações, produções e ao consumo em praticamente todas as esferas da vida. A popularização de dispositivos tecnológicos e as inovações tecnológicas surgindo em um ritmo frenético, combinados com a expansão da internet criaram um ambiente conectado e amplamente interativo, permitindo que indivíduos e instituições acessem redes de informações e serviços a qualquer momento e em qualquer lugar numa troca constante e global.

Com os avanços tecnológicos, todas as áreas da sociedade passaram ou estão passando por processos de adaptação, modificação, transformação radical e reinvenção. A era digital possibilitou transformações na sociedade e nas relações sociais, nas suas formas de comunicação e construção de suas novas identidades e formas de vida. Do mesmo modo, a educação, enquanto uma instituição inserida neste contexto de “redes de conexão”, experimentou a influência desses avanços, o que como desfecho, resultou em mudanças nos meios de ensino e em suas práticas para acompanhar essa nova sociedade digital (Carvalho, 2022).

Apesar de toda sociedade já viver há muito dentro das “redes de conexão”, ou seja, de modo “conectado”, o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) na educação, para alguns profissionais que atuam nesta área, tornou-se real apenas com o surgimento da pandemia de COVID-19, um período marcado por incertezas, isolamento social, desafios emocionais e estruturais, uma realidade de crise sanitária mundial que impactou a sociedade em todos os campos. De acordo Martins e Santos (2021), a pandemia de COVID-19 desencadeou uma reestruturação da educação, o que repercutiu na prática dos professores, que tiveram necessidade de reinventar-se, em um curto período de tempo, para tomarem conhecimento dos recursos tecnológicos disponíveis para o ensino-aprendizagem. O modelo vigente de ensino-aprendizagem precisou ser revisto, o que forçou a adequação dos

professores em incluir as tecnologias em sua prática de forma imediata (Santos *et al.*, 2020). Contudo, será que os professores, apesar de “viverem conectados”, já estavam realmente preparados em sua prática docente, para utilizar corretamente e compreender as mudanças no modelo de ensino-aprendizagem e os desafios pedagógicos proporcionados pelas TDICs?

Freitas e Silva (2020) reafirmam a necessidade da rápida e súbita adequação dos professores no período da pandemia de COVID-19, pois com o surgimento do cenário pandêmico novas políticas públicas precisaram ser implantadas e aderidas pelos profissionais da educação, o que exigiu das autoridades governamentais em todo o mundo a elaboração e aplicação de várias medidas com a finalidade de tentar conter a propagação da doença e controlar o crescimento do número de mortes ao redor do globo. No Brasil, as escolas foram fechadas e as aulas presenciais suspensas. Como uma tentativa de continuar seu trabalho, as escolas adaptaram o modelo para atividades remotas de emergência ancoradas nos meios digitais, o que também foi seguido por diversos outros países. O sistema educacional precisou ser reorganizado, novas reflexões foram feitas, os objetivos curriculares foram redefinidos e o que era realmente necessário ser ensinado/aprendido (em um período de distanciamento social) nesse novo modelo foi repensado.

As mudanças por todo o mundo impuseram aos gestores educacionais, professores e estudantes, o desafio de uma adaptação e transformação antes inimagináveis. Mas, em contrapartida, como consequência de uma mudança drástica e rápida, boa parte dos professores pensaram nas TDICs como um recurso instrumental, de simples transmissão, sem que, para tanto, apresentassem habilidades necessárias para dinamizar, produzir e compartilhar conhecimento de forma inovadora e interativa (professor/estudante). O ambiente de aprendizagem online se tornou uma mera extensão do trabalho realizado anteriormente no ambiente físico, tendo como diferença a incorporação de plataformas digitais para aprendizagem, tais como o *Moodle*, *Google Meet*, *Google Classroom* e *Microsoft Teams* para ministrarem suas aulas e a utilização de ferramentas para elaboração de questionários, com a finalidade de avaliação da aprendizagem, tais como *Google Forms*, *Microsoft Forms*, *kahoot* e *Quizizz*.

Como parte da esfera educacional, as áreas das ciências da natureza, e o seu ensino, também estão incluídas nos processos de mudanças e transformações decorrentes do avanço e uso das tecnologias digitais na sociedade atual, e tem o seu currículo modificado por elas, bem como a forma que ensinamos e aprendemos biologia no novo contexto de uma sociedade conectada e dinâmica (Fonseca *et al.*, 2014). Guerra, Ghidini e Silva (2022) salientam que os

objetos do conhecimento, conteúdos e áreas de estudo das ciências da natureza, o que engloba a biologia, estão vinculados às TDICs e a sua compreensão, o que também é defendido pelos principais documentos curriculares que regem a educação básica brasileira. Estes autores citam que os pontos descritos nesses documentos nos remetem à necessidade de utilizar e compreender as TDICs no ensino das ciências da natureza de forma verdadeiramente crítica e significativa, para que efetivamente os estudantes possam se comunicar, produzir e disseminar conhecimentos utilizando dos diversos meios disponibilizados na era digital, exercendo protagonismo e resolvendo problemas de forma ética e reflexiva em sua vida pessoal, profissional e coletiva.

Contudo é preciso pontuar que embora o uso de tecnologias digitais e as mudanças/investimentos necessários para sua inclusão no processo de ensino-aprendizagem seja um ponto rotineiro em discussões acerca da formação de professores, esse tema permanece ainda como uma indagação e conjectura no campo das ideias, possibilidades e teorias, sem uma efetiva aplicação nas escolas e na prática dos professores (Dias *et al.*, 2003). Batista (2016) destaca a importância de os professores de biologia conhecerem todas as oportunidades de utilização das TDICs, possuir conhecimento e recursos para sua ampla exploração em sua prática docente, enfatizando que é preciso promover aos estudantes a utilização das TDICs não apenas como forma de entretenimento, o que é comum na rotina deles como nativos digitais, mas como meio de aprendizagem e desenvolvimento de sua efetiva capacidade crítica.

Esta dissertação acerca da inclusão das TDICs no ensino de ciências da natureza e da necessidade de uma transformação docente para compreender as ressignificações e as competências requeridas para o ensino-aprendizagem teve origem em uma problemática encontrada em muitas escolas do Brasil e no mundo, mas presenciada especialmente no cotidiano da Escola Estadual Ione Lewick Cunha Melo, situada na cidade de Teófilo Otoni. Local onde foi possível observar durante o período em que fui coordenadora do Novo Ensino Médio (NEM) a realidade das práticas desenvolvidas pelos professores no seu cotidiano dentro da escola. Muitos professores conduziam suas aulas estruturadas de maneira inflexível, com os estudantes copiando o que era apresentado pelos docentes, um professor que sempre ocupa a figura e posição de protagonista principal no processo de ensino-aprendizagem, detentor e transmissor do conhecimento, dando ênfase basicamente na descrição e definição de conceitos e teorias, uma abordagem que distância o conhecimento científico do cotidiano

dos estudantes, sem contextualizar suas particularidades e a sociedade contemporânea digital na qual esses estudantes estão inseridos fora do contexto de escola.

Tendo em vista esta questão pedagógica, o distanciamento da prática docente observada e as habilidades necessárias para a construção de conhecimento/inteligência na sociedade digital e conectada em rede, este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) buscou investigar e compreender, através de um levantamento bibliográfico e questionário digital (através das respostas/falas dadas pelos professores que formam a amostra de pesquisa) qual a situação da utilização das TDICs no ensino de ciências da natureza nas práticas docentes dos professores da cidade de Teófilo Otoni. Neste sentido, torna-se questão desta pesquisa saber, se os professores, que formam a amostra de pesquisa, foram e estão preparados para as mudanças requeridas pelas tecnologias digitais, compreenderam a ressignificação pedagógica, bem como as competências requeridas pelo processo contemporâneo de ensino-aprendizagem? E, ainda que compreendam e que haja consciência, entre os professores e profissionais da educação, que as TDICs ressignificam o ensino-aprendizagem, se seriam eles capazes de conceituar estas ressignificações ou até mesmo de questionar se, de fato, todas estas ressignificações são fundamentais para uma “retoma”, “repetição”, “intensificação” e “rejeição das incompreensões” do “significado histórico de educação”, de maneira a promover uma transformação no cenário pedagógico contemporâneo, igualmente conectado por TDICs.

Nesse contexto, para melhoria das condições gerais da educação e tendo enfoque nas disciplinas das ciências da natureza, buscamos propiciar aos professores oportunidades de reflexão, por meio da pesquisa realizada nesse trabalho e do seu produto, no formato de cartilha pedagógica, consistindo em um suplemento reflexivo e instrutivo acerca dos desafios pedagógicos inerentes à era da informação digital, destacando as ressignificações do ensino-aprendizado de biologia, quando mediado por TDICS e, inclusive, com sugestões e explicações sobre diversas plataformas, programas e aplicativos, atualmente disponíveis na internet para implementação do ensino de biologia. Buscamos assim, aprimorar o ensino de Biologia, por meio da adequada utilização de metodologias realmente aplicáveis, tendo como base as TDICs na educação e do conhecimento a respeito das bases que as sustentam a era digital, aproximando a realidade da escola e a transformação/evolução da sociedade contemporânea.

2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram delineados com base na identificação do problema investigado, buscando respostas para a questão pertinente ao contexto estudado, e são apresentados abaixo.

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar e refletir sobre a compreensão dos docentes de biologia/ciências a respeito da influência e das várias ressignificações do ensino-aprendizagem, quando mediado pelas TDICs.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Investigar e refletir sobre a opinião dos docentes, a partir de uma amostra formada por professores que atuam em escolas municipais, estaduais e particulares nos bairros centrais do município de Teófilo Otoni, MG, a respeito das ressignificações e das competências requeridas pela inclusão das TDICs no ensino-aprendizagem de Biologia/Ciências, analisando quantitativamente o levantamento descritivo sobre o uso das TDICs pelos professores e interpretando qualitativamente os conceitos pedagógicos que subjazem aos desafios de sua incorporação na prática docente.
- ✓ Promover possíveis melhorias no ensino-aprendizagem de biologia no município de Teófilo Otoni, MG, por meio da reflexão dos participantes sobre suas práticas pedagógicas ao responderem o questionário e, posteriormente através das informações e análises contidas na cartilha pedagógica, a ser distribuída aos participantes da pesquisa e demais professores interessados.
- ✓ Estimular a formação pedagógica e a transformação docente para o desenvolvimento de competências específicas para inclusão das TDICs no ensino de biologia.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa está diretamente relacionada aos objetivos propostos e à necessidade de compreender as questões investigadas neste estudo, visando assegurar a coerência metodológica e a relevância dos resultados obtidos. Dessa forma, a metodologia deste trabalho foi cuidadosamente estruturada em etapas que são abordadas nos tópicos seguintes.

3.1 DA PESQUISA E DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Esta dissertação, a respeito da conceituação pedagógica que subjaz à utilização e incorporação das TDICs pelos professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias em suas atividades de ensino-aprendizagem pode ser classificada, quanto à sua natureza, como uma pesquisa básica, quanto aos objetivos, como uma pesquisa exploratória do tema a respeito da inclusão das TDICs na educação, quanto à abordagem dos dados colhidos pelos formulários, como uma pesquisa de abordagem mista (Gil, 2002; Mattar; Ramos, 2021).

O desenvolvimento deste estudo ocorreu por meio dos procedimentos técnicos de coleta de dados de um questionário estruturado (vide APÊNDICE A) online, utilizando a ferramenta *Google Forms*, organizado em 4 (quatro) seções, sendo elas: Seção 1 - Dados pessoais e dados profissionais (informações a respeito da idade e carreira profissional dos participantes); Seção 2 - Ambiente escolar (caracterização do uso de TDICs no ambiente escolar); Seção 3 - Formação docente e o uso das TDICs como recurso didático (informações a respeito da formação e o uso das TDICs); Seção 4 - Reflexão pedagógica sobre o uso das TDICs no ensino de Biologia/Ciências (levantamento das opiniões e reflexões dos participantes relacionadas às questões pedagógicas envolvidas no uso das TDICs).

A coleta dos dados foi devidamente realizada mediante autorização oficial da gestão da Assessoria de Ensino Superior da Secretaria de Educação da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni (ANEXO A) após análise prévia da documentação necessária e seguir todos os trâmites exigidos, bem como da permissão dos sujeitos da pesquisa, mediante aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponibilizado por meio de arquivo digital (APÊNDICE B) em ambiente virtual (internet), sendo o contato e conversas mediadas utilizando da ferramenta digital *WhatsApp*.

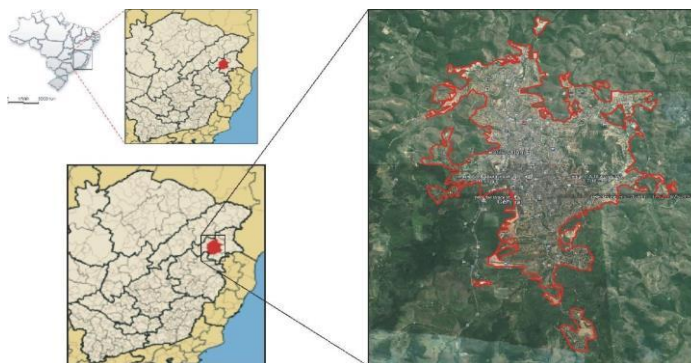
A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), *Campus* Universitário da

UFJF, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, por meio da Plataforma Brasil (ANEXO B), e aprovada em 03 de junho de 2024, com o parecer consubstanciado de autorização número: 6.928.334.

3.2 DO AMBIENTE E DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A cidade de Teófilo Otoni, nome dado em homenagem ao fundador Teófilo Benedito Ottoni, criada em sete de setembro de mil oitocentos e cinquenta e três e com emancipação política em nove de novembro de mil oitocentos e setenta e oito, encontra-se situada no Nordeste do Estado de Minas Gerais, no Vale do Mucuri e é considerada centro macrorregional, com área geográfica de 3.247,20 km². A cidade apresenta atualmente uma população estimada em 129.076 habitantes (zona urbana: 102.500 e zona rural: 26.576 habitantes). O Vale do Mucuri, região onde a cidade é situada, possui 27 (vinte e sete) municípios: Águas Formosas, Ataléia, Bertópolis, Campanário, Carlos Chagas, Catuji, Crisolita, Frei Gaspar, Fronteira dos Vales, Itaipé, Itambacuri, Jampruca, Ladainha, Malacacheta, Machacalis, Nanuque, Ouro verde de Minas, Pavão, Pescador, Poté, Serra dos Aimorés, Teófilo Otoni, Umburatiba e mais 4 municípios que foram criados em 1995, Franciscópolis, Novo Oriente de Minas, Santa Helena de Minas e Setubinha. Sendo o município de Teófilo Otoni composto por 5 (cinco) distritos: Pedro Versiani, Crispim Jacques, Rio Pretinho, Mucuri e Topázio. Tendo como limites do município, ao norte a cidade de Novo Oriente de Minas e Itaipé, ao sul a cidade de Ouro Verde de Minas, Ataléia, Frei Gaspar e Itambacuri, a leste a cidade de Pavão e Carlos Chagas e a oeste, a cidade de Poté e Ladainha (Prefeitura Municipal de Teófilo Otoni, 2023).

Figura 1 - Localização da cidade de Teófilo Otoni com enfoque no quadrante que contém em seu centro a área urbana da cidade



Fonte: Prefeitura Municipal de Teófilo Otoni.

Teófilo Otoni é considerada o principal pólo do Nordeste de Minas Gerais na extração, lapidação e comercialização de gemas. O Arranjo Produtivo Local de Gemas e Artefatos de Pedra desenvolve designs inovadores em pedras e joias, agregando valor comercial significativo. A cidade concentra mais de 95% dos negócios relacionados a esse setor na região, com aproximadamente 200 empresas, entre 90 e 120 garimpos, 360 lapidações e mais de 2.000 comerciantes e atravessadores. Além das atividades de extração, lapidação e comercialização de gemas, a cidade também apresenta uma economia diversificada, com destaque para os setores de comércio varejista, administração pública e saúde (Prefeitura Municipal de Teófilo Otoni, 2014). De acordo com o IBGE (2023) o salário médio mensal da população de Teófilo Otoni era de 1.8 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 22.1%, e considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 38.1% da população são incluídas nessas condições, e 9.997 domicílios da área urbana possuem acesso à internet.

Ainda de acordo com as pesquisas realizadas pelo IBGE (2023), agora relacionadas à educação, no ano de 2010, a taxa de escolarização de crianças com a faixa etária entre 6 a 14 anos de idade era de 96,6%. Comparando com a situação de outros municípios do estado, Teófilo Otoni ocupa a posição número 658 de 853 no ranking da educação mineira. Já na comparação com municípios de todo o país, a cidade ocupa a posição número 4099 de 5570. Em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), no ano de 2023, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,7 e para os anos finais, de 4,1. Na comparação com outros municípios do estado, Teófilo Otoni ocupa as posições 623 e 705 de 853 no ranking. Já na comparação com municípios de todo o país, a cidade ocupa as posições 3039 e 4281 de 5570.

Em relação ao ensino fundamental e médio, o município de Teófilo Otoni conta com 127 (cento e vinte sete) escolas que ofertam essas modalidades de ensino, sendo 38 (trinta e oito) escolas pertencentes à rede pública estadual, 58 (cinquenta e oito) escolas pertencentes à rede pública municipal e 31 (trinta e um) escolas pertencentes à rede privada de ensino. Considerando apenas a área urbana, o município conta com 5 (cinco) escolas municipais que oferecem o ensino fundamental anos finais; 27 (vinte e sete) escolas estaduais que oferecem o ensino fundamental anos finais e 21 (vinte e um) que oferecem ensino médio; 6 (seis) escolas particulares que oferecem o ensino fundamental anos finais e 4 (quatro) que oferecem ensino médio (Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni, 2023). Entretanto, para a realização da pesquisa foram selecionadas as escolas e os professores da zona urbana e

preferencialmente as pertencentes aos bairros centrais da cidade, por entendermos que nesta região há maior facilidade de conexão com a rede de Internet e hipoteticamente maior possibilidade de uso das TDICs. Sendo assim, a amostra de pesquisa é formada por professores de 13 (treze) escolas: 1 (um) escola municipal que oferece o ensino fundamental anos finais; 7 (sete) escolas estaduais que oferecem ensino fundamental anos finais e ensino médio; 5 (cinco) escolas particulares que oferecem ensino fundamental anos finais e ensino médio. Em suma, foram convidados professores de Biologia/Ciências das diferentes redes de ensino: municipal (Grupo 1), estadual (Grupo 2) e particular (Grupo 3), como nos mostra a figura 2.

Figura 2 - Amostra da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Vale ressaltar que a divisão das escolas em grupos (categorização) foi pensada para proporcionar uma melhor organização na realização da pesquisa, sendo possível assim selecionar as escolas dos bairros centrais e facilitar a identificação e o contato/convite com os participantes que compõem a amostra de pesquisa. Após a identificação das escolas pertencentes aos bairros centrais e com o auxílio dos gestores escolares para a obtenção do contato dos professores, os docentes foram então convidados a participar da pesquisa através de uma carta convite, enviada utilizando a ferramenta digital *WhatsApp*, de forma individualizada.

A amostra de pesquisa deste estudo, é constituída pela proporção média de aproximadamente 17% de professores de Biologia/Ciências, considerando o total de profissionais que lecionam essas disciplinas no município (incluindo professores da rede municipal, estadual e particular) de Teófilo Otoni. Sendo que, de acordo com a

Superintendência Regional de Ensino (2023), o município conta com 44 (quarenta e quatro) profissionais lecionando a disciplina de Biologia e 69 (sessenta e nove) servidores lecionando a disciplina de Ciências na área urbana.

Assim, a presente pesquisa foi realizada por amostragem intencional, selecionando uma amostra representativa da totalidade de professores de Biologia/Ciências do município de Teófilo Otoni, área urbana, durante o mês de setembro do ano de dois mil e vinte quatro. Foram convidados 20 (vinte) professores inicialmente, com apenas uma recusa devidamente justificada. Desta forma, 19 (dezenove) professores formaram a amostra de pesquisa (escolas centrais da área urbana). Salientando que, em alguns casos, o professor pode atuar em diversas escolas, tanto na rede municipal, privada ou estadual de forma concomitante.

Para análise das respostas obtidas, os professores que fazem parte da amostra de pesquisa foram identificados como **P1, P2, P3 ... P19**, e as escolas foram devidamente representadas com siglas elaboradas pelos pesquisadores responsáveis, como mostra a figura 3. Pois por se tratar de coleta de informações e opiniões pessoais, essa estratégia foi adotada com o objetivo principal de resguardar a identidade e assegurar o direito de anonimato dos participantes, evitando o risco de exposição dos indivíduos envolvidos.

Figura 3 - Amostra da pesquisa: Siglas das escolas

Siglas	
<i>E.M. Irmã Maria Amália</i>	EMIMA
<i>E.E. Manuel Esteves</i>	EEME
<i>E.E. Geraldo Landi</i>	EEGE
<i>E.E. Nossa Senhora de Fátima</i>	EENS
<i>Colégio Tiradentes da Polícia Militar</i>	CTPM
<i>E.E. Alfredo Sá</i>	EEAS
<i>E.E. Clotilde Onofre de Campos</i>	EECO
<i>E.E. Tristão da Cunha</i>	EETC
GENOMA	EPG
<i>Instituto Semear</i>	EPIS
<i>Instituto COOP</i>	EPCO
<i>E.P. Pequeno Príncipe</i>	EPPP
<i>E. Santo Santo Agostinho</i>	EPSA

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3.3 DOS MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos, as informações coletadas com o auxílio do instrumento de coleta de dados (questionário estruturado online) foram tratadas seguindo os parâmetros de uma pesquisa com abordagem mista, combinando/integrando abordagens quantitativas e qualitativas para obter uma compreensão e reflexão ampla da questão investigada (Creswell; Creswell, 2021).

As questões abertas do formulário, que tratam das opiniões a respeito do uso das TDICs no ensino de Biologia/Ciências, foram analisadas de acordo com a metodologia qualitativa, tendo como referência os conceitos desenvolvidos na revisão literária, partindo da literatura já existente relacionada à questão investigada. Utilizando desta revisão literária como meio para investigação dos resultados, gerando e fundamentando a argumentação de novos entendimentos, perspectivas e questionamentos, bem como eles se conectam ou se distanciam de estudos já definidos (Flick, 2009, p. 62), sem, todavia, desconsiderar a especificidade deste tipo de abordagem qualitativa, sugerida por outros manuais de metodologia científica (Gil, 2021; Cardano, 2017; Bardin, 2011). Em suma, para que essa abordagem fosse executada, foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos:

- Organização e leitura do material coletado, com o objetivo de observação e comparação das respostas. Categorizando e identificando as divergências, bem como as similaridades nas ideias e representações descritas pelos participantes da pesquisa.
- Interpretação das respostas obtidas com o auxílio da revisão literária, literatura já existente que aborda os conceitos que envolvem o contexto da inclusão das TDICs no ensino na sociedade digital atual contemporânea, tendo como base (ponto de início) as falas dos professores, sendo elas descritas e incorporadas como exemplificação do material coletado ao longo da análise.

Os dados quantitativos das questões fechadas, informações relacionadas aos dados pessoais, profissionais e caracterização do ambiente escolar, tendo este último aspecto o enfoque da utilização (ou possível utilização) das TDICs nas aulas dos professores participantes da pesquisa, foram tratadas seguindo os parâmetros de uma abordagem quantitativa simples, estabelecendo e tabulando, por meio da ferramenta *Planilhas Google*, as somas, as médias e os gráficos das respostas presentes no *Formulários Google*. Sendo possível, através desta abordagem, a observação e apuração da frequência das características

de respostas dadas pelos professores, tendo como ponto principal a “*exploração do conjunto de opiniões e representações*” a respeito do tema investigado, buscando sentido/significado nos dados, números, disponibilizados pelos participantes da pesquisa (GOMES, 2011). Em suma, os dados quantitativos foram analisados por meio de tabulação em planilha eletrônica, gerada automaticamente pela ferramenta *Formulários Google*, para cálculo de médias e frequências. Posteriormente, os resultados obtidos foram utilizados para a criação de gráficos ilustrativos das informações colhidas empregando as ferramentas disponibilizadas pela plataforma de design gráfico Canva.

3.4 DA ELABORAÇÃO DO GUIA (E-BOOK)

O guia prático de tecnologias digitais da informação e comunicação para o ensino de biologia é o produto final de um intenso trabalho de pesquisa e experimentação. Trazendo uma abordagem clara e acessível, o guia busca conectar a teoria com a prática docente, oferecendo insights valiosos para os profissionais da educação, especialmente professores que atuam lecionando os conteúdos de Biologia e Ciências.

A construção do guia, em formato de e-book, foi realizada utilizando as ferramentas digitais do Canva, uma plataforma que oferece excelentes ferramentas para a criação de e-books devido à sua facilidade de uso, recursos visuais e opções de personalização, além de apresentar uma interface intuitiva e acessível. Outro aspecto positivo é a possibilidade de construção de projetos de maneira conjunta, uma colaboração simultânea que otimiza a produção de projetos.

O guia é estruturado em quatro unidades, sendo a primeira unidade um capítulo de reflexão e conscientização do tema proposto, TDICs no ensino de Biologia e a prática docente. A unidade dois, apresenta plataformas, programas e aplicativos digitais que possuem possibilidades de uso no ensino-aprendizagem em diversas disciplinas, englobando meios com potenciais educacionais para realização de atividades, simulações, criação de conteúdos e avaliações, bem como um tutorial individual para seu acesso e utilização. A unidade três é formada por um conjunto de aplicativos que abordam conteúdos biológicos e apresentam potencialidades para o ensino-aprendizagem de Biologia/Ciências. Concluindo, a unidade quatro apresenta oportunidades de formações, com o intuito de estimular e ajudar os profissionais da educação no acesso a cursos voltados para a formação tecnológica docente.

O acesso ao e-book é possível através do link:

<https://www.canva.com/design/DAGgalTBGxE/Tahlkg3AuqxMzlH9Sm0wGQ/edit>

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico da pesquisa foi traçado com base em uma revisão da literatura existente acerca do tema, buscando autores e obras que contribuíssem significativamente para a fundamentação conceitual do estudo.

4.1 TÉCNICA E TECNOLOGIA

Para o filósofo brasileiro e pensador da técnica moderna, Álvaro Vieira Pinto (2005), o ser humano é o único ser vivo, em todo âmbito biológico da natureza, que se “[...] apodera subjetivamente das conexões lógicas existentes entre os corpos e os fatos da realidade e as transfere, por invenção e construção, para outros corpos, as máquinas” (vol. I, p. 136-137). A máquina é o instrumento humano de “modificação do mundo”. Partindo de uma concepção dialética da relação entre ser humano e natureza, Vieira Pinto, compreende que a essência da técnica consiste na resolução das contradições da realidade, de maneira que o ser humano, por meio do apoderamento das “[...] conexões lógicas existentes entre os corpos e os fatos da realidade”, produz uma nova realidade, uma máquina, que será incorporada ao patrimônio e aos valores culturais.

Diferente dos demais animais da natureza, ainda de acordo com Vieira Pinto, o homem produz, por meio da técnica, a sua realidade cultural, que passa a vigorar e identificar como a própria realidade do mundo, ou seja, a produção cultural interpreta e dá significado e sentido ao mundo. As técnicas são produções humanas, são formas de dominar as contradições existentes na natureza. “A finalidade existencial de resolver uma contradição, com fim produtivo, engendra o ato técnico, mas tal qualidade, retornando ao sujeito, dá lugar a um resultado novo, em vista das condições sociais peculiares às comunidades divididas quanto à valoração do trabalho” (Vieira Pinto, 2005, p. 181). A técnica, para o referido autor, consiste em um meio de produção dialética de grande influência sobre a realidade cultural e, essa realidade cultural, retorna sobre os sujeitos, de acordo com a valoração do trabalho, que é dividido na sociedade industrial moderna. De um lado, aqueles que inventam o método ou o instrumento técnico, aquele que “pratica o ato produtivo original”, de outro, aqueles que simplesmente executam, por prescrição contratual de trabalho, “[...] os atos adequados a um fim que não é seu, e sim oriundo do outro” (Vieira Pinto, 2005, p. 181).

Partilhando da concepção do materialismo dialético, Vieira Pinto, reconhece que o privilégio da produção da cultura, realizado por meio dos instrumentos técnicos, é posse das

camadas superiores da sociedade. Enquanto que, as camadas inferiores da sociedade, ao utilizar os instrumentos tecnológicos, partilham e comungam de uma concepção de realidade cultural e econômica, que não foi produzida por elas mesmas. Os fins produzidos pelos instrumentos técnicos são previamente estabelecidos pelos inventores das máquinas, pelos indivíduos que, produzindo novas técnicas, resolvem as contradições da realidade, que serão incorporadas na formação da cultura dos indivíduos das camadas inferiores. Todas as técnicas produzidas configuram assim, determinados valores culturais, espaço-temporalmente situados.

Para Vieira Pinto (2005), a “tecnologia” consiste, além de uma ciência (epistemologia) das técnicas, justamente neste “[...] conjunto de todas as técnicas existentes em dada sociedade, em certo momento de sua história” (p. 332), ou seja, a “tecnologia” diz respeito à totalidade das técnicas disponíveis em uma determinada sociedade, em dada época histórica. Neste conjunto de técnicas incluem-se tanto as técnicas antigas e já consolidadas, como as atuais, ainda em fase de adequação, como também as futuras, que já se encontram pré delineadas nas existentes. Os países ricos, que investem na produção e geração de novas técnicas de domínio da natureza, são detentores de tecnologias atuais e futuras e assim influenciam, com seu poder produtivo e econômico, o estado da cultura dos demais países. Os países pobres, por outro lado, que acabam sendo obrigados a comprar as tecnologias no mercado internacional e incorporá-la no seu país, no mesmo estado que a adquire, sem gerá-las ou poder adaptá-las, “aceitam a humilhante condição de apenas gerar o dinheiro para comprá-las” (Vieira Pinto, 2005, p. 332).

O olhar crítico de Vieira Pinto (2005), reconhece que, nesta situação, a influência das tecnologias nos países pobres “[...] não produz resultados históricos, expressos no coeficiente de aceleração do desenvolvimento econômico, como seria de se esperar”. E, por fim, de forma lapidar, afirma, quase como um professor de biologia, a respeito das tecnologias nos países pobres: “[...] tudo porque se pretende resolver por um enxerto o que teria de ser resultado de uma sementeira, deste modo, o país necessitado empobrece cada vez mais”. Para esse “raciocínio biológico” de Vieira Pinto, não adianta querer implantar um enxerto (tecnológico) em uma planta que não nasceu dentro do conceito de domínio dialético da realidade por meio da técnica. Seria indispensável semear as bases conceituais do domínio dialético da realidade por meio da técnica, para que não se veja e se utilize a própria técnica, sem a consciência de sua formação cultural. A culpa, nesta situação de dependência ou de domínio técnico-econômico, segundo Vieira Pinto, não é da própria tecnologia. Para ele, a tecnologia não pode

receber um “qualitativo moral”, ela não é boa nem má, não pode ser determinada pelo ponto de vista dos pessimistas nem dos otimistas. É o ser humano que deve ser responsabilizado por seus valores morais e suas reflexões éticas sobre a influência da produção tecnológica sobre as diversas culturas. Para Vieira Pinto, a responsabilidade pelo desenvolvimento econômico não recai sobre a tecnologia, mas sobre a compreensão antropológica, que histórica e culturalmente produz ou simplesmente utiliza as tecnologias. Neste sentido, a solução não consiste em supervalorizar ou desvalorizar as tecnologias, mas em desenvolver a consciência antropológica para sua situação concreta de produção específica dos valores culturais.

Ao comentar esta compreensão de Vieira Pinto, Pereira (2021) afirma que a solução para superar a dominação dos países ricos e detentores das tecnologias de ponta sobre os países pobres, consiste na “[...] projeção de novos horizontes para construir uma auto centralidade na invenção e fabricação de técnicas e máquinas” (p. 1573), de maneira que o país subdesenvolvido se capacite para competir com as outras nações. De maneira que o desenvolvimento de novas tecnologias e da própria economia do país estaria dependente, antes de tudo, do desenvolvimento da “consciência crítica”, que deveria ser uma ocupação primordial da educação, especialmente das universidades, escolas e institutos de pesquisa. Costa e Silva (2013) reconhece também nesta compreensão antropológica da tecnologia o papel importante da educação, enquanto formadora da consciência pedagógica para o próprio uso das tecnologias. “Trata-se de resgatar, especialmente para o campo pedagógico, uma compreensão histórica que situa a tecnologia como uma atividade humana subordinada a outras dimensões humanas, como a ética” (p. 854). O campo pedagógico surge como o espaço adequado para não se copiar de forma acrítica os projetos e modelos adotados no campo industrial e econômico, cujos interesses nem sempre concordam com a defesa das consciências críticas da educação.

Para o filósofo alemão, Martin Heidegger (2002), esta conceituação instrumental e antropológica da técnica não atinge a própria essência da técnica. Diversos filósofos e pensadores modernos e contemporâneos sobre a técnica, assim como Vieira Pinto, se filiam à conceituação da técnica como um instrumento, criado pelo ser humano, para o controle das contradições da realidade natural. A determinação instrumental e antropológica da técnica, ainda que possa ser correta e lograr algum êxito na explicação dos fenômenos contemporâneos, não compreende a própria essência da técnica e da tecnologia. Em sua conferência, intitulada “*A questão da técnica*”, Heidegger (2002) afirma que a “[...] determinação instrumental e antropológica da técnica” enfatiza a necessidade de se “dominar

a técnica”. Todavia, diz o pensador, “[...] querer dominar torna-se tanto mais urgente quanto mais a técnica ameaça escapar do controle do homem”. Por ser um modo de produção (*poiesis*, em grego) a técnica, não é um simples meio para um fim, mas “[...] uma forma de descobrimento”, uma forma de verdade (*alethéia*), uma forma de mostrar e revelação da realidade. “A técnica vige e vigora no âmbito onde se dá descobrimento e desencobrimento, onde acontece a *aletheia*, a verdade” (Heidegger, 2002, p. 18). Ao determinar a essência da técnica como “verdade” (*alethéia*), no significado grego, como “des- (*a*) velamento (*lethéia*), Heidegger não apenas retira o foco da determinação instrumental da técnica, como também da determinação antropológica da técnica, isto porque, para ele o “acontecimento” (*Ereignis*) da verdade é um acontecimento histórico, que não depende exclusivamente da vontade de um sujeito, do poder de um sujeito autêntico e moralmente bem intencionado no mundo. Usando a linguagem “biológica” de Vieira Pinto para compreender a determinação ontológica da técnica de Heidegger, podemos dizer que a técnica não pode ser vista como um enxerto em uma planta já existente, a técnica é uma planta própria (uma ontologia, um sentido de ser, uma verdade em si mesma) que surge de uma longa sementeira histórica na civilização ocidental. Quem achar que a técnica pode apenas ser enxertada em seu cotidiano, não compreende a “verdade da técnica”, não compreende o “desvelamento do sentido de ser” que esta planta nova cria na história da humanidade. Esta situação típica da técnica, pode ser bem ilustrada por uma suposição, apontado por Heinrich Rombach, um discípulo da compreensão ontológica de técnica de Heidegger, a respeito do cenário contemporâneo da agricultura mecanizada e tecnológica.

Caso se instale uma casa de colono no pátio de uma fábrica, isso não significa que os trabalhadores da fábrica se tornem colonos ou que comecem a pensar como colonos. Porém, caso se traga um trator para o quintal de uma casa de colono, isso significa que, muito provavelmente, com o tempo, o colono vai se tornar maquinista, e que comece a pensar e a viver de modo maquinista e sistemático. Do ponto de vista externo, isso significa que a técnica traz consigo um nível superior de efetividade e, por isso, forçosamente se impõe, mesmo lá onde a pessoa evite conscientemente o uso de recursos tecnológicos (Rombach, 1988, p. 105).

Quem nasceu da sementeira da “verdade técnica”, quem vive a partir do sentido histórico-ontológico da realidade técnica, o trabalhador da fábrica, não carece de mudar seus hábitos, porque enxerga e vê o todo da realidade a partir do conceito técnico, que determina sua cultura no tempo e no espaço, enquanto que aquele que apenas inicia, de forma enxertada, a utilização dos recursos tecnológicos, esse, em breve, mudará seus hábitos e, não demorará

muito, para que o enxerto domine a planta toda, esquecendo inclusive da própria origem, o “cavalo do enxerto”. Ou seja, diferente do conceito da determinação instrumental e antropológica de Vieira Pinto e de muitos pensadores da técnica contemporânea, Heidegger e os seguidores da compreensão ontológica da técnica entendem que o próprio enxerto tecnológico seja capaz de não só mudar a sua forma de vida de uma pessoa, que passa a adaptar-se à realidade tecnológica, mas principalmente, levando-a, inclusive, a esquecer-se de sua origem e da compreensão não-tecnológica da vida.

Rombach (1988) afirma ainda que a ontologia sistêmica da técnica não descansa até que tudo seja compreendido e construído como sistema técnico. Isso porque a técnica se afirma como a “verdade” da realidade contemporânea. Somente aquilo que pode ser determinado de forma sistêmica, por meio dos recursos tecnológicos, passa a ser entendido como “verdadeiro”. A essência da técnica moderna, neste sentido heideggeriano, é uma nova determinação histórico-ontológica da realidade, a técnica determina a “verdade” das coisas e do próprio ser-aí (*Da-sein*) humano. O homem moderno e contemporâneo da técnica não compreende mais o seu ser como compreendiam os gregos e medievais. Ele mesmo se entende como um mobilizador e agenciador de recursos técnicos, aquele que, regido pelo princípio da eficiência e desempenho tecnológicos, funciona e opera tudo aquilo que os sistemas dele requerem e exigem. O homem enxerga-se como “funcionário” dos sistemas tecnológicos, ele é “apropriado pela apropriação da verdade técnica” (Heidegger, 2002, p. 34).

Os instrumentos técnicos no período antigo e medieval não alteravam a compreensão essencialista do ser humano, a ontologia essencialista sustentava a compreensão de si e do mundo, tanto do ferreiro como do marceneiro como de todos os artesãos e produtores de ferramentas ou recursos técnicos. Para a ontologia essencialista ou substancialista tudo possui uma essência, cada coisa tem sua singularidade, seu ser, sua verdade no todo do mundo (Rombach, 1981, p. 11). Para a ontologia sistêmica, por outro lado, as coisas não têm mais “essência”, elas têm “função”, tudo pode ser explorado e utilizado “em função” de um ordenamento sistêmico. A verdade da realidade é a “disponibilidade funcional” de toda realidade, a natureza passa a ser compreendida como uma “reserva de materiais” ou “reserva de energia”, disponíveis para uma sistematização tecnológica. A sistematização tecnológica explora a natureza: “[...] a energia escondida na natureza é extraída, o extraído vê-se transformado, o transformado, estocado, o estocado, distribuído, o distribuído, reprocessado” (Heidegger, 2002, p. 20). A verdade sobre a realidade, para os sistemas tecnológicos

modernos, consiste na compreensão de que tudo agora seja visto como “disponível”, como “reserva”, como sem essência, mas como “função” dentro de um sistema de controle técnico da realidade.

Usando a metáfora do enxerto, podemos dizer que a verdade do “cavalo” (planta original) não mudava o indivíduo, nas épocas antiga e medieval, mesmo quando ele utilizasse enxertos (instrumentos) técnicos. A ontologia dos sistemas técnicos modernos, por outro lado, muda completamente o indivíduo, altera completamente a compreensão da essência histórica do ser humano. Este esquecimento de suas determinações histórico-culturais, em função de uma completa adaptação à ontologia sistêmica da técnica, este esquecimento do enxerto de sua ligação histórica com o “cavalo”, consiste no grande perigo da era tecnológica. O perigo da técnica, segundo Heidegger, consiste justamente neste esquecimento das determinações histórico-culturais da própria essência do ser humano. A visão sistêmico-funcionalista da realidade encobre e esquece de compreender a própria essência histórica da técnica. Ou seja, a técnica esconde sua essência, à medida que só se enxerga tudo no presente, como “função”, como “disponibilidade”, como “instrumento para um fim antropológico”. “A essência da técnica moderna se encobre e esconde, durante muito tempo ainda, mesmo depois de já se terem inventado usinas de força, mesmo depois de já se ter aplicado a técnica elétrica aos transportes ou descoberto a técnica atômica” (Heidegger, 2002, p. 25). A técnica só consegue enxergar-se como “função”, como “instrumento antropológico de controle” da realidade. Ela não tem olhos para a verdade das determinações histórico-culturais de sua essência, porque também só enxerga a própria história como “fatos” passíveis de interpretação, como fatos que podem compor uma narrativa sistêmica de controle da própria verdade histórica. Sob os olhares das técnicas historiográficas, a própria história não tem “essência”, apenas “fatos” conectados por uma narrativa valorativa, a serviço dos interesses de um sistema dominante. A grande ameaça e perigo da técnica, segundo Heidegger, consiste neste esquecimento da própria essência histórica do *ser-aí* (*Dasein*) humano. “Nenhuma ação humana jamais poderá fazer frente a esse perigo” (p. 36). Não são as tecnologias que ameaçam a humanidade, mas o próprio esquecimento do *ser-aí* humano, que se constitui a grande ameaça. “A ameaça, que pesa sobre o homem, não vem, em primeiro lugar, das máquinas e equipamentos técnicos, cuja ação pode ser eventualmente mortífera. A ameaça, propriamente dita, já atingiu a essência do homem” (p. 30).

Tanto para Álvaro Vieira Pinto como para Martin Heidegger a educação tem um papel importante neste contexto moderno e contemporâneo de domínio dos sistemas tecnológicos.

Para Vieira Pinto, o papel da educação consiste em despertar a consciência crítica no uso das tecnologias, de maneira a reconhecer que elas veiculam uma determinada cultura ou ideologia, produzida pelos próprios criadores delas. Para Heidegger, este despertar da consciência crítica precisa ser mais radical, a ponto de perceber que a técnica não é apenas um meio instrumental humano para controle da natureza, mas que sua essência surge de uma nova concepção histórica da realidade, na qual tudo agora para ser visto como “função” de um todo sistêmico de controle. Esquecer-se da influência histórica e compreender-se apenas como “função”, significa enxergar-se apenas como um enxerto, significa esquecer de sua ligação radical com o “cavalo”, esquecer de seu enraizamento histórico-cultural na civilização ocidental. O papel da educação aqui ultrapassa a simples conscientização do papel antropológico neste processo de controle da técnica. O *ser-aí* humano (*Dasein*) não se reduz à “função” que desempenha, mas habita historicamente sua essência, de maneira que ainda pode, na experiência de vazio desta “essência”, ao ser determinado como “função” disponível à apropriação tecnológica, descobrir-se como o lugar *aí* (*Da-*) do ser (*Sein*). Ao ser apropriado pela “verdade funcional da técnica”, o *ser-aí* (*Dasein*) pode experimentar a “indigência” de uma determinação essencial, enquanto for reduzido a mera função e, nesta medida, pode abrir-se a um novo sentido de ser histórico. Cabe a educação, neste caso, não investir todas as fichas em um voluntarismo contra ou a favor da técnica, mas desenvolver uma serenidade (*Heiterkeit*) para com a técnica, de maneira que o *ser-aí* humano aprenda a dizer “sim” e “não” às provocações e requerimentos da técnica, dimensionando sua essência para além de meras funções sistêmicas. Podemos dizer “não à técnica” quando venhamos a refletir sobre a nossa própria essência histórico-cultural, pensando e meditando o sentido histórico de nosso poder ser aqui e agora. Os sistemas técnicos não são capazes de “pensar na essência” da realidade, sabem apenas calcular as funções para o seu controle sistêmico. Heidegger afirma, na conferência “*Serenidade*” (2000), que existem dois tipos de pensar, aquele que calcula (*das rechnende Denken*) e aquele que medita o sentido (*das besinnliche Denken*), sendo “ambos legítimos e necessários” (p. 13). O homem contemporâneo já não tem mais tempo para o pensamento que medita sentido, vive apressado, calculando de forma técnica o controle de suas ações, contando sempre com as condições prévias e considerando-as em função dos objetivos que deseja atingir. No pensamento que calcula tudo é planejado, mas sempre se “conta” com as condições prévias como óbvias e inquestionáveis, como sendo, em verdade, funções ou matéria a ser explorada e disponibilizada para os fins desejados. Não é assim, porém, com o pensamento que medita sentido. “O pensamento que medita exige, por vezes,

um grande esforço. Requer um treino demorado. Carece de cuidados ainda mais delicados do que qualquer outro verdadeiro ofício” (p. 14). A “serenidade” para com a técnica, requer que o homem aprenda a não ser dominado pelo cálculo sistêmico, que saiba servir-se dos recursos técnicos para determinados fins, mas que não deixe sua “essência” ser determinada apenas como “função”, meditando assim o sentido de seu próprio *ser-aí*.

Podemos utilizar os objetos técnicos e, no entanto, ao utilizá-los normalmente, permanecer ao mesmo tempo livres deles, de tal modo que os possamos a qualquer momento largar. Podemos utilizar os objetos técnicos tal como eles têm de ser utilizados. Mas podemos, simultaneamente, deixar esses objetos repousarem em si mesmos como algo que não interessa àquilo que temos de mais íntimo e de mais próprio. Podemos dizer “sim” à utilização inevitável dos objetos técnicos e podemos ao mesmo tempo dizer “não”, impedindo que nos absorvam e, desse modo, verguem, confundam e, por fim, esgotem a nossa essência” (Heidegger, 2000, p. 23-24).

Compete então à educação desenvolver este tipo de “serenidade”, de habilidade para que as crianças e todos os indivíduos, não sejam determinadas exclusivamente pelo pensar calculador da técnica, mas que aprendam a perder tempo, a cultivar o pensamento que “medita sentido” das coisas e do próprio *ser-aí* humano, que está em jogo em toda situação.

O papel da educação consiste em comunicar aos indivíduos da sociedade estes dois aspectos conceituados por Vieira Pinto e Heidegger, a consciência crítica para como o uso dos recursos tecnológicos e a meditação do sentido sobre a própria essência da técnica, de maneira a desenvolver a “serenidade” com o uso dos equipamentos e recursos técnicos. Educar significa principalmente dialogar sobre a situação histórico-cultural do ser humano. Esse diálogo sobre o elemento comum da história configura-se como “comunicação” e assim, a comunicação, seus meios, processos e suas implicações moldam e são moldados pelas interações sociais, sendo ela intrínseca à natureza humana e essencial para a formação das comunidades ao longo dos anos e para o desenvolvimento e expansão de diversas culturas.

Ao analisarmos a história das redes de comunicação ao longo dos anos, podemos notar que elas são um reflexo da evolução da própria humanidade. Desde os primórdios da humanidade, quando o homem primitivo utilizava sinais e pinturas rupestres para registrar os fatos do seu cotidiano, expressando suas experiências, suas façanhas, realizações, aspirações e para comunicar-se com a sua e com outras culturas, até a “invenção” da escrita e as mais sofisticadas e inovadoras redes digitais de hoje, a necessidade de expressar, transmitir e comunicar informações e registrar propriamente sua história sempre foi uma constante inquietação e preocupação para o ser humano, e influenciaram/modificaram a forma como a

humanidade se organiza. As redes de comunicação participam da formação e construção da identidade, formação cidadã e vínculos de pertencimento social humana, um processo dinâmico contínuo muito mais complexo do que a simples transmissão de informações e mensagens (Miranda, 2015).

4.2 AS TECNOLOGIAS E A CULTURA DIGITAL: COMUNICAÇÃO EM REDE

Castells (2003) relata em seus estudos dois lados históricos das redes de comunicação. Analisando por uma perspectiva, as redes de comunicação podem ser consideradas formas de organização flexíveis e adaptáveis que se moldam/transformam ao longo do tempo e necessidade. Por outra perspectiva, as redes em várias situações na nossa história não foram capazes de articular e maximizar os recursos essenciais requeridos para a realização de tarefas complexas que envolviam dinâmicas de tempo e espaço. Podemos observar essas perspectivas refletindo exemplos da utilização das redes de comunicação ao longo dos anos, desde a comunicação baseada em interações físicas, “face a face”, correio ou mensageiros que precisavam viajar enormes distâncias para transmitir uma informações/mensagens, que muitas vezes se perdiam no processo devido a problemas encontrados no caminho, até o surgimento das tecnologias mais complexas de imprensa como o rádio e a televisão, que expandiram a comunicação para além dos limites locais e foram capazes de transmitir informações antes restritas. Com o surgimento da internet, as redes tecnológicas digitais possibilitaram ainda mais a ruptura desse limite tempo e espaço, tornando as redes de comunicação cada vez mais flexíveis, adaptáveis e alcançando a capacidade de articular recursos em uma proporção global descentralizada e autônoma, transcendendo fronteiras e interligando economias, serviços, ciência, bens e a própria tecnologia.

A internet, com suas possibilidades, permitiu e permite a comunicação instantânea, um fluxo multidirecional de informações e conectividade que transforma as formas de relação social e “quebra” os pilares da comunicação tradicional unidirecional. Para Castells (2005, p. 20), a sociedade em rede é uma “[...] estrutura social baseada em redes operadas por tecnologias de comunicação e informação”, mas que requerem uma base no desenvolvimento da microelectrónica, especialmente nos computadores que geram, processam e distribuem informação a partir de conhecimento acumulado nas redes. Mas ainda de acordo Castells, a organização da sociedade em rede digital além de possuir a capacidade de alterar os modelos de comunicação também redefine e evidencia as divisões entre aqueles que estão conectados e

os que não têm acesso às redes digitais, pois o acesso às tecnologias, à internet e à informação não é universal.

Para entendermos o “surgimento” da comunicação em rede digital, precisamos compreender também como a internet foi criada. A história da internet teve início a partir da ação em conjunto da ciência, pesquisas universitárias e programas de pesquisa militar nos Estados Unidos por volta dos anos 60 do séc. XX, tendo como função conectar e transmitir pequenas mensagens (transmissão de dados por comutação de pacotes, os chamados *packet switching*) que não fossem destruídas em ataques de inimigos. Os bastidores da criação desse novo meio de comunicação, caracterizado pela sua rapidez e flexibilidade, é marcado pela existência de conflitos e instabilidade política vivenciada pelos Estados Unidos e outras nações, como antiga União Soviética, que deram origem a uma “corrida” para alcançar inovações em meios e ferramentas de comunicação. Tendo como base esse pensamento, ergue-se um novo meio de comunicação para suprir a necessidade do envio de mensagens entre pontos estratégicos, tais como bases de comando e centros de pesquisas, a ARPAnet (*Advanced Research Projects Agency Network*), fruto do investimento na agência militar *Advanced Research Projects Agency*, responsável pelo desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas utilizadas pela indústria bélica do governo norte-americano. A ARPAnet inicialmente ligou quatro computadores, até então ferramentas de processamento de cálculos matemáticos destinados aos problemas de balística e de decifração de códigos criptografados que já eram utilizados na época e que ganhavam cada vez mais adeptos e investimento desde o seu desenvolvimento no período da II Guerra Mundial, entre a Universidade da Califórnia e um centro de pesquisa em Stanford, utilizando de cabos subterrâneos para isso. Entretanto, cerca de dois anos após esse fato, mesmo diante de vários processos, mudança de lideranças, desmembramento e quase encerramento de suas atividades a ARPAnet já conectava mais de cem computadores e com o passar dos anos o número de computadores interligados teve um aumento gigantesco, saindo do meio acadêmico. Nos anos 80 foi observado uma maior abrangência e conexão da rede com o desenvolvimento do TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocolii*) que possibilitou a conexão de diversas redes existentes, o TCP/IP consistia-se em um protocolo que possuía a função de gerir as trocas de informação na rede. Finalmente nos 90, a ARPAnet foi transformada em NSFnet (*National Science Foundation's Network*) passando a interconectar centros de pesquisa e universidades em todo o mundo, e como consequência dessa maior abrangência e expansão do aumento dos usuários da internet – tida como uma teia de alcance mundial com

várias implicações, complexidades e interfaces – esse novo meio de comunicação foi transferido para a administração de instituições não-governamentais com a finalidade de estabelecer padrões e regras de uso, tais como a Internet Society e o Comitê Gestor da Internet, para finalmente ganhar o mundo e conectar cada vez mais adeptos (Monteiro, 2001; Vieira, 2003).

No Brasil, os primeiros passos (conexão) da internet foram traçados por uma parceria entre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e o Centro de Pesquisa Científica norte-americano *Fermi National Accelerator Laboratory* (Fermilab) em 1988, posteriormente outras conexões internacionais envolvendo outras instituições também ocorreram, como a conexão com a Universidade Federal do Rio de Janeiro e o Laboratório Nacional de Comunicação Científica. No ano seguinte a essas primeiras conexões a internet no Brasil foi oficialmente “inaugurada”. Em 1992 o governo federal, através do Ministério da Comunicação e do Ministério de Ciência e Tecnologia, iniciou seus trabalhos com a criação da Rede Nacional de Pesquisas (RNP) e em 1995 surgiu a iniciativa de implementação da infraestrutura necessária e definição dos parâmetros de conexão à internet para a posterior operação de empresas privadas provedoras de acesso aos usuários. Contudo, essas ações só foram possíveis devido aos trabalhos desenvolvidos pelo cientista Tadao Takahahi, coordenador da RNP responsável pela criação da infraestrutura necessária para suportar a rede de computadores mundiais e links de conexão internacionais. Em 1995 ocorreu o chamado marco-zero da implantação da internet comercial brasileira, a internet “deixou” as universidades e passou a abranger cada vez mais usuários, o que expandiu a criação de empresas e projetos empreendedores digitais. No mesmo ano (1995), como última ação do governo para o estabelecimento da internet, ocorreu a criação do Comitê Gestor de Internet, possuindo entre suas atribuições o estabelecimento de diretrizes estratégicas relacionadas ao uso e desenvolvimento da internet no Brasil. Esse comitê era formado pelo Ministério da Comunicação, Ministério de Ciência e Tecnologia, Centros Universitários de Pesquisas, ONGS e empresas provedoras de acesso, com a grande responsabilidade de gerir as atividades envolvendo a internet no Brasil (Cendon, 2000; Monteiro, 2001; Vieira, 2003).

De acordo com as pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – (2024) o uso da internet foi feito em 72,5 milhões, cerca de 92,5%, de domicílios brasileiros no ano de 2023. Um aumento de 1,0 ponto percentual (p.p.) quando comparamos ao ano anterior, 2022. Sendo que, nas áreas urbanas, o percentual passou de 93,5% para 94,1% e nas áreas rurais, de 78,1% para 81,0%. Esses dados mostram que o

crescimento tem sido mais acelerado nas áreas rurais, reduzindo a diferença em relação à área urbana. Traçando o perfil dos usuários de internet, o IBGE divulgou que a porcentagem de indivíduos com idade superior a 10 anos que utilizam a internet no Brasil passou de 87,2% no ano de 2022 para 88,0% no ano de 2023, sendo que, no ano de 2016, esse número era de 66,1%. A porcentagem de idosos – pessoas com idade superior a 60 anos – utilizando a internet subiu de 24,7% no ano 2016 para 66,0% em 2023. Entre 2019 e 2023, o grupo teve expansão de 21,2 p.p.. O equipamento mais utilizado para acessar a Internet em 2023 foi o telefone móvel celular (98,8%). Concluindo que, no ano de 2023, 94,6% dos usuários acessaram a Internet para conversar por chamadas de voz ou vídeo, podendo ser destacada outras finalidades tais como enviar ou receber mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos diferentes de e-mail (91,1%), assistir a vídeos, inclusive programas, séries e filmes (87,6%) e usar redes sociais (83,5%). Outro ponto a ser observado é a desigualdade de acesso existente entre as diversas regiões do país, entre as regiões do Centro-Oeste ocorre o maior percentual de usuários da internet, cerca de 91,4%, enquanto as regiões do Nordeste 84,2% e a região Norte 85,3%. Fato esse que também é citado nas pesquisas de Bonilla e Pretto (2011), em que os autores trazem à discussão as disparidades da inclusão e acesso à internet no Brasil, abordando os conceitos de inclusão/exclusão digital e suas numerosas implicações sociais, políticas e culturais na nossa sociedade contemporânea digital conectada e a necessidade da criação de políticas públicas que trabalhem voltadas para essa realidade de desigualdade. Pois, para esses autores a inclusão do acesso à internet, inclusão no mundo/sociedade digital, não deve ser pensada somente como disponibilização de acesso a dispositivos tecnológicos e à internet, pois esse processo é mais amplo e complexo, e está relacionado com a capacidade dos indivíduos envolvidos, uma verdadeira capacidade de se apropriar, utilizar e compreender as tecnologias digitais de forma crítica e transformadora para a sociedade. Todavia, para que isso aconteça é preciso planejar a inclusão digital como um processo educativo social, permitindo o desenvolvimento das habilidades essenciais para essa inclusão e criação de condições para o exercício da cidadania e a participação ativa na sociedade digital, um ambiente diferente da sociedade “tradicional”, em que toda forma de participação e opinião já se encontra restrita e limitada pelos veículos dominantes de comunicação e a serviço dos poderes econômicos de venda e consumo (*marketing*). Mas, um novo espaço midiático, no qual os indivíduos reconheçam o próprio meio como mensagem, como já evidenciava o pensamento de McLuhan (1964), refletindo o conceito de “o meio ser a mensagem”, mostrando como entender as formas de comunicação e o meio como são produzidas é de

suma importância para entendermos as maneiras que a invenção e implantação das diversas formas de comunicação influenciam e modificam a percepção e organização da própria sociedade.

Da mesma forma, Pierre Lévy (1999) entendia que não há recursos tecnológicos ou técnicas “neutras”, para ele não são nem boas nem más. Toda técnica está sempre associada a um contexto social mais amplo, em parte ela determina este contexto, mas também acaba sendo determinada por ele. Há uma interação criativa da cultura social, neste aspecto. Lévy caracteriza o ambiente de comunicação em redes digitais interconectadas de proporção global como *cyberespaço* (ciberespaço), um universo de redes que permitem a utilização de várias formas de comunicação, um espaço de comunicação aberto, emergido com o advento das tecnologias digitais e da internet, transcende os limites físicos e temporais do mundo tido como “real”, redefinindo fronteiras econômicas e culturais, instituindo o que chamamos de cibercultura. Essa cibercultura transforma as interações humanas que ganham novas formas e dinâmicas, visto que as redes digitais não conectam meramente pessoas em nível global, mas também possibilitam uma nova forma de inteligência/pensamento coletivo, em que o saber, conhecimento e as informações são compartilhados e distribuídos de maneira descentralizada em um ritmo extremamente acelerado. E essa nova forma de inteligência/pensamento coletivo é uma característica fundamental do ciberespaço. No entanto, esse novo espaço de comunicação é baseado em princípios mais complexos, não podendo ser visto apenas como uma simplória extensão do ambiente/espaço físico, pois ele não só permite um maior grau de liberdade e criatividade, como também traz consigo desafios tais como o risco a necessidade de novos modelos educacionais e sociais que atendam a essa nova realidade. O ciberespaço é representado, na verdade, como um novo tipo de espaço social, com suas próprias dinâmicas, regras e estruturas, pois os indivíduos (habitantes) dessa nova comunidade não são somente consumidores passivos estáticos, eles também são produtores e fornecem conteúdo que molda a imensa teia base desse vasto espaço, um ambiente fluido e em constante transformação, no qual as identidades e as interações sociais estão em um processo contínuo de negociação e troca. Tudo isso modelado por uma estrutura hipertextual, reunindo palavras, imagens e sons em um ambiente interdependente, um sistema de geometria variável global que desafia as estruturas tradicionais de poder e controle, colocando em questão os modelos hierárquicos estabelecidos no modelo tradicional de sociedade e expondo um alerta para os possíveis riscos da concentração de poder nas mãos de poucas corporações/empresas produtoras de tecnologias, que podem manipular as informações e exercer suas “vontades” e interesses

utilizando as interações digitais, limitando a verdadeira democracia no ciberespaço (Castells, 2003).

Fato este, corroborado por Rüdiger (2013), que nos alerta novamente para o erro primordial de pensar que a comunicação na cibercultura é apenas um processo de transferência, movimento de informações de uma rede para outra, o autor reflete que a comunicação na cibercultura é um processo social ativo e dinâmico, explorando as relações entre os seres humanos e as tecnologias digitais, em especial a internet, que combinada ao uso das tecnologias, é possível criar uma forma superior de relações, comunicação e informação. Monteiro (2001) também reflete a respeito dessa mudança, para ele o indivíduo deixa de ser um espectador passivo com uma comunicação unidirecional (um para um) fechada a um tempo determinado e delimitado, a cibercultura viabiliza a inclusão de vozes antes marginalizadas nos meios tradicionais, o que pode ampliar a possibilidade do debate público e fortalecimento da criação de espaços para a deliberação de projetos mais acessíveis e inclusivos, conectando indivíduos com interesses comuns e facilitando a mobilização global social.

4.3 TDICs E AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO DE BIOLOGIA

Precisamos reconhecer que a sociedade contemporânea faz parte de uma realidade tecnológica e digital, e que, portanto, a educação como parte dessa sociedade passa a requerer uma abordagem diferente, na qual a tecnologia de nenhum modo deve ser ignorada, e as habilidades de manejo de novas tecnologias deveriam ser incorporadas no currículo escolar.

A chamada “educação contemporânea” enfrenta agora os desafios em equilibrar as potencialidades advindas das inovações tecnológicas e digitais com as necessidades pedagógicas existentes, pois não podemos pensar que há apenas uma mudança externa de recursos didáticos, tais como incorporação de aparelhagem e *softwares* quando ocorre a inclusão da tecnologia na educação, não basta apenas equipar as escolas com computadores. Em algumas ocasiões geram apenas um acúmulo de instrumentos subutilizados e esquecidos, em alguns casos guardados para evitar avarias e uma suposta cobrança relacionada ao seu uso. Porém, é a concepção de ensino que precisa ser alvo de reflexão, os modelos e convicções precisam ser repensados (Mercado, 1998). As instituições e os indivíduos envolvidos no uso dessas tecnologias precisam ser preparados, ter acesso às formações e oportunidades para então desenvolver as habilidades necessárias, tanto habilidades técnicas quanto uma compreensão crítica sobre o papel dessas ferramentas no processo educativo. De modo que as

tecnologias possam ser incorporadas e, de tal forma proporcionar a verdadeira transformação e ressignificação no conceito de ensino-aprendizagem, visto que, nesse novo contexto de uma educação atrelada à tecnologia, o ensino-aprendizagem demanda maior flexibilidade. As tecnologias digitais potencializam uma educação mais interativa e personalizada, adaptada às condições espaço-temporais de sua realização, uma vez que, tanto o local como o tempo dedicado ao ensino-aprendizagem não são mais fixos e predeterminados, permitindo aos estudantes assumirem papéis mais ativos em sua formação e construção de sua identidade pessoal/profissional. Entretanto, para que isso ocorra é necessário pensar uma educação capaz de desenvolver nos estudantes habilidades que os capacitem para lidar com a complexidade e a velocidade das mudanças provenientes da cultura digital (Dowbor, 2001).

A cultura digital, caracterizada pela ruptura de fronteiras de tempo e espaço, implicando na reestruturação de como compreendemos o que é conhecimento e suas formas de disseminação, levando em conta as experiências de aprendizagem que podem ser criadas em diversos contextos e meios (Mill, 2023) presente contemporaneamente em toda sociedade, seja nos modos de trabalho, entretenimento, ciência, saúde e relacionamentos, provoca e gera desafios pedagógicos às escolas, e, em geral, a todo processo da formação acadêmica. Os processos de ensino-aprendizagem, com o surgimento da conectividade e mobilidade das inovações tecnológicas incorporadas à educação, tornaram-se cada vez mais amplos e criativos, permitindo que o ensino seja aproveitado em infinitos formatos e diversos espaços, uma dinâmica complexa que tem como base entender o que vale a pena aprender, para que aprender e como aprender para fazer esse conhecimento “funcionar” em múltiplos espaços e dimensões conectadas. Na sociedade/cultura digital a flexibilidade educacional e os processos de ensino-aprendizagem são um caminho para atender à diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem dos estudantes, utilizando das tecnologias digitais para ampliar e permitir o acesso, personalizar conteúdos e dinamizar as práticas pedagógicas docentes. Aprender e ensinar apresenta um novo significado nesse contexto conectado, mais amplo, e está intimamente ligado com o compartilhamento e vivências, construir de forma colaborativa, ativa e progressiva as habilidades necessárias para compreender e contextualizar as informações ligadas à sua vida “física e digital” (Moran, 2015). A cultura digital contemporânea demanda “ressignificações” amplas dos modelos de ensino-aprendizagem, especialmente, segundo Cerigatto e Machado (2018), em relação à necessidade de: “1) maior conexão entre espaços físicos e virtuais; 2) mudança de foco do ensino: todos para todos; 3) aprendizagem como construção coletiva” (p. 27).

O prefixo “re-”, derivado da língua latina, indica, segundo Dicionário Houaiss (2001), basicamente quatro significações: 1) “retorno, recuo, retrocesso”; 2) “repetição, iteração”; 3) “reforço, intensificação”; 4) “oposição, rejeição, repulsa”. Anteposto ao verbo “significar”, esse prefixo “re-” continua mantendo estas significações, ou seja, “ressignificar significa assim tanto 1) retornar ao significado original, como também 2) repetir e 3) intensificar esse significado e, por fim, 4) rejeitar aquilo que não se adequa ao significado. Deste modo, quando se fala em “ressignificações do ensino-aprendizado”, pensa-se justamente neste “retorno” ao sentido original da educação, buscando “repetir e intensificar” as práticas pedagógicas que melhor propiciam o ensino-aprendizado, como também “rejeitar” tudo que estiver atrapalhando e dificultando, tanto para os alunos como para os professores e toda a escola, uma educação integral do ser humano. “Ressignificar” implica, portanto, em mudanças nas atitudes, postura e modelos pedagógicos, de maneira que toda a escola precisa repetir, intensificar as práticas mais produtivas de educação, transformando inclusive o contexto educacional: os estudantes, suas famílias, a sociedade e, principalmente, os profissionais da educação. A escola passa a ser confrontada e desafiada a entender, reconhecer, tomar para si e viver uma nova cultura de aprendizagem, com novos instrumentos digitais, reflexões, possibilidades e dinâmicas, tendo como base uma nova perspectiva pedagógica. Apenas a inclusão de recursos tecnológicos no espaço físico da escola não é suficiente para que isso aconteça, as técnicas e métodos de ensino também passam por transformações, o que implica em um repensar relacionado ao processo de ensino-aprendizagem e na postura dos sujeitos envolvidos (Prado, 1996).

A ressignificação do ser docente, de acordo com as reflexões feitas por Giraffa (2012), está no desenvolvimento de competências que possibilitem a mudança e a adequação de suas práticas pedagógicas, a forma como organiza, se posiciona e conduz suas aulas. O ensino, antes unidirecional, assume uma postura multidirecional, de todos para todos, e o professor adota uma postura colaborativa, em que passa a atuar como um orientador, facilitador e guia dos seus estudantes no processo de construir o conhecimento. Não existindo mais espaço para apenas a transmissão passiva de conceitos e um professor repositório de informações. O autor também reforça que os professores sempre passaram por mudanças que exigiram ressignificações de sua atuação em sua trajetória docente, como a mudança do carvão para o giz e posteriormente para o pincel, ou até mesmo hoje para as lousas e mídias digitais. O que traz estranhamento hoje, para os docentes é a velocidade em que as mudanças estão ocorrendo, e a necessidade constante de atualização. O professor passa ser um eterno

aprendiz, que necessita de um investimento maior em sua formação continuada. Pois, na atualidade, ao mesmo tempo em que ensina, este mesmo professor, aprende a como ensinar.

O ser estudante, considerando a incorporação de tecnologias na escola, também passa por ressignificações. O estudante, agora protagonista do seu próprio aprendizado, possui uma nova relação com o conhecimento e precisa assumir uma postura ativa, participativa e colaborativa na sua elaboração e reelaboração. Um sujeito autônomo, capaz de explorar e interagir com conteúdo vindos de diversos meios. O que remete à necessidade do desenvolvimento de seu pensamento crítico, pois, diante de uma vastidão de informações provenientes e disponíveis no ambiente virtual é indispensável que estes indivíduos sejam capazes de identificar, interpretar e se posicionar de forma assertiva e responsável em suas ações e atividades, buscando fontes confiáveis para seu uso (Moran, 2007).

Outro aspecto observado, ainda considerando os estudantes, é a necessidade do desenvolvimento da capacidade de flexibilidade em utilizar diferentes tecnologias, distinguir ferramentas e se adaptar com suas diversas funcionalidades para utilizá-las em seu processo de aprendizagem, e não apenas como forma de entretenimento. Característica esta, que Casarin e Bertoloni (2020) refletem ser fundamental para os estudantes em um ambiente de constantes mudanças, como a sociedade contemporânea.

Em todos esses processos de transformação, a escola também passa por ressignificações em diversos aspectos. Limites físicos são quebrados, modelos, currículos e políticas educacionais são alterados. Como exemplifica Moran (2007), uma escola de espaços dinâmicos, que integram espaço físico e digital, com atividades estimuladoras, promovendo protagonismo dos estudantes em um ensino flexível e personalizado, com a utilização de plataformas adaptativas, sistemas de tutoria inteligente, realidade virtual e realidade aumentada. A organização de projetos interdisciplinares e integradores, visando um ensino contextualizado que atenda à dinâmica de uma realidade conectada, se torna necessária. Outro aspecto é a ressignificação do currículo, que precisa ser revisto incluindo o desenvolvimento de competências digitais, tais como programação, análise de dados, alfabetização midiática e ética em ambiente virtual, visando preparar os estudantes para a realidade encontrada em seu cotidiano.

Nesta nova atmosfera, a gestão escolar necessita repensar suas práticas e ressignificar suas ações. Gestores precisam alinhar a realidade das escolas às demandas da sociedade e garantir a potencialização da aprendizagem, criando um ambiente propício à inovação e à adaptação às novas tecnologias para os estudantes e professores. A incorporação de

tecnologias na escola, exige dos gestores uma organização para que esta escola seja capaz de agir como mediadora na construção de um ambiente de aprendizagem participativo e integrado em todos os seus setores (Silva, 2022).

A questão do uso das TDICs na educação, não se restringe apenas à inclusão ou não destes recursos didáticos nas escolas, mas fundamentalmente nas ressignificações pedagógicas que a cultura digital promove. As tecnologias digitais, embora poderosa e amplamente difundidas, não devem/podem ser vistas como um fim em si mesma, mas um meio para promover uma educação crítica, de maneira a formar inclusive comunidades "colaborativas" dentro e fora da escola. O espaço de aprendizado não se circunscreve aos espaços físicos da escola, todos podem colaborar a todo instante com a construção coletiva do conhecimento. A colaboratividade, horizontalidade dos processos de ensino-aprendizagem, mudanças de papéis entre alunos e professores são algumas mudanças que marcam este novo cenário. Refletir criticamente sobre estas ressignificações reforçadas pela cultura digital se torna hoje, mais do que nunca, indispensável para propiciar transformações na prática docente e discente, todos somos desafiados a nos reinventarmos enquanto professores e alunos. De acordo Silva, Ribeiro e Lima (2016) é necessário a discussão e a investigação constante sobre a situação da utilização das tecnologias educacionais no ensino, as dificuldades encontradas para sua utilização e o entrosamento da formação em novas tecnologias com a prática pedagógica, pois com uma melhor compreensão através da investigação relacionada a todas as implicações e complexidade dessa temática, poderemos entender como as TDICs são incorporadas no ensino, quais as limitações de sua inclusão na educação e quais as bases que sustentam sua incorporação.

Contudo, a utilização das tecnologias na educação ainda encontra resistência por meio de alguns profissionais. Para Almeida e Moran (2005) a escola ainda é mais inflexível do que inovadora, os estudantes são envolvidos no universo tecnológico como nativos digitais, estão atentos e acompanham a “evolução tecnológica”, incorporando constantemente e gradualmente as mudanças necessárias para a “sobrevivência” na era digital. No entanto, os professores em sua maioria não possuem o mesmo nível de envolvimento em comparação aos seus estudantes, fato que desperta o afastamento entre eles no processo de ensino-aprendizagem, dificultando o estabelecimento de uma comunicação eficiente. Bacich e Moran (2018) corroboram essa reflexão trazendo à discussão o fato de que a incorporação das tecnologias na educação traz consigo um lado de possibilidades infinitas, mas também um lado que pode gerar problemas e desafios, como mudanças estruturais e culturais em todo o

sistema educacional, o que precisa incluir a necessidade de uma formação continuada dos professores, o investimento em infraestrutura e uma mudança no pensamento dos todos os atores envolvidos no ensino. No entanto, ainda de acordo com esses autores, não seria sensato pensar em educação sem considerar essa sociedade conectada, que exige um aprendizado mais dinâmico, colaborativo e conectado às necessidades do século XXI.

Santos e Souza (2019) destacam as potencialidades do uso das TDICs no ensino de biologia, tais como ampliação e a compreensão de conceitos complexos, promovendo maior engajamento dos estudantes, possibilitando tornar os conteúdos e conceitos biológicos mais dinâmicos, interativos e contextualizados com a realidade dos estudantes. Recursos como simulações virtuais, animações 3D e softwares educativos permitem que os estudantes visualizem estruturas microscópicas, compreendam processos de maneira imersiva, vivenciando a biologia no seu cotidiano, facilitando a aprendizagem de conteúdos abstratos, muitas vezes vistos como algo distante de sua vida, fantasioso, inutilizável e totalmente dispensável, o que provoca o distanciamento entre o conhecimento científico e os estudantes. Entretanto, ainda de acordo com esses autores, muitos professores se mantêm resistentes e distantes da utilização das tecnologias digitais por não entender as habilidades, reais possibilidades e seu papel na complexa transformação do ensino de biologia mediada pela utilização das TDICs.

Batista (2016) alerta que, em algumas escolas brasileiras, o ensino de biologia é feito utilizando apenas o quadro branco, ou quadro e giz, e a explicação dada pelo professor. Uma transmissão passiva, de acúmulo de informações. Costa (2017) menciona que é possível observar o desinteresse crescente dos estudantes pelos conteúdos de biologia como consequência de uma prática expositiva e tradicional, seja por falta de estrutura e/ou pelos métodos tradicionais utilizados pelos professores. Esse fato despertou em mim o interesse pela investigação acerca da inclusão de TDICs na educação e a ressignificação do ensino-aprendizagem de biologia, bem como as questões pedagógicas e das competências implicadas nesta inclusão, pois segundo Scarpa e Campos (2018) apenas aulas expositivas, centradas na figura do professor, não são capazes de contribuir para que os estudantes se tornem protagonistas ativos no seu processo de aprendizagem, capazes de entender o que é ciência, em que ela se baseia e como ela produz conhecimento, contribuindo para uma sociedade atual conectada e tecnológica. O ensino de ciências pode ser um processo desestimulante, descontextualizado, visto como algo desinteressante ou sua condução pode ser intrigante e atrativa, possibilitando a compreensão do cotidiano. Costa (2012, p. 10) relata que:

Se a geração que hoje ocupa os bancos escolares traz para o interior da escola uma cultura que incorpora os modos de produção e comunicação de informações e conhecimentos por meio de distintos dispositivos móveis, tem acesso a filmes de ficção científica, reportagens científicas, jornais e vive bombardeada de informações oriundas de distintas fontes, é evidente que o seu modo de ser e de estar no mundo não se coaduna com as práticas pedagógicas convencionais centradas na escuta passiva de informações transmitidas pelo professor, que percebem como uma *tortura implacável*.

A utilização de TDICs, no ensino de Ciências e suas Tecnologias, é sustentada especificamente de acordo com a competência três da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que possui o objetivo de definir as aprendizagens e habilidades necessárias para serem desenvolvidas nas escolas brasileiras, bem como garantir e promover a plenitude do direito à aprendizagem e desenvolvimento integral dos estudantes. Nesta competência é discutido que em mundo conectado, com informações provenientes de diferentes origens e naturezas, disponibilizadas e acessadas por diversos meios de comunicação, é indispensável que os estudantes sejam capazes de selecionar e discernir, tendo como base conhecimentos científicos confiáveis, informações verídicas e avaliar a aplicação desse conhecimento científico na sociedade com ética e responsabilidade, pois aprender ciências vai muito além de aprender e assimilar conteúdos conceituais. Os indivíduos precisam ser capazes de articular as ciências na sociedade em que vivem e convivem, associando os conhecimentos conceituais nos mais diversos contextos socioculturais possíveis (Brasil, 2017).

Mas para que isso aconteça, ainda de acordo com a BNCC, na competência específica três, é fundamental que os estudantes se tornem autônomos e capazes de comunicar-se com diversos públicos, utilizando das TDICs, para articular a construção, avaliação de hipóteses e investigação dos impactos das relações humanas, locais ou globais, para o desenvolvimento sustentável e a preservação da vida no planeta (Brasil, 2017). O objetivo pretendido nessa competência é fazer com que os estudantes desenvolvam as habilidades necessárias para compreenderem como os avanços científicos e tecnológicos contribuem para a transformação da sociedade. Sendo função da escola, garantir a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade digital conectada e, para tanto, torna-se imprescindível promover a capacitação necessária, assegurando condições cognitivas válidas para os estudantes durante o processo de ensino em biologia (Pacitti; Tardin; Romero, 2022). Reid e Norris (2016) nomeiam esse processo como “*letramento funcional*”, consistindo de uma formação científica midiática de aperfeiçoando do entendimento crítico das informações científicas transmitidas e veiculadas, compartilhadas e reformuladas utilizando as mídias digitais.

O uso de TDICs no ensino-aprendizado de biologia ou de qualquer outra disciplina acadêmica implica em compreender que elas estão orientadas por uma ressignificação metodológica do percurso formativo tanto de alunos como de professores. As TDICs são um tipo de metodologias ativas, porque estão centradas na “[...] participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível e híbrida” (Moran; Bacich, 2018, p. 42). Na verdade, segundo Bonwell e Eison (1991), idealizadores das metodologias ativas [*Active Learning*], podem ser consideradas metodologias ativas aquelas atividades que levam o aluno a pensar, constantemente, sobre o que está fazendo, com acesso a diferentes fontes de informação que poderão auxiliá-lo na tarefa. Todavia, isso não implica que as metodologias ativas não possuam momentos de passividade, ou melhor, de “escuta” ao próprio processo de aprendizado. Seria uma errônea compreensão da ressignificação do ensino-aprendizado, por meio das TDICS, caso se desconsiderasse o papel ativo da própria escuta, da atenção e concentração ao desenvolvimento do conhecimento. As TDICs, enquanto ferramentas que implementam as metodologias ativas, precisam ser compreendidas neste sentido medial, neste sentido midiático do próprio ensino-aprendizado, no qual há tanto a atividade (fala, argumento) como a passividade (escuta, reflexão). Bonwell e Eison (1991) chegam a apontar as características de tipo “ativo” (medial) de ensino-aprendizado: 1) os estudantes estão envolvidos, mais do que apenas escutando; 2) menos ênfase no lugar de transmissão da informação e mais desenvolvimento das habilidades dos estudantes (*students’ skills*); 3) os estudantes estão envolvidos em alto nível de pensamento (análise, síntese, evolução); 4) estudantes estão engajados nas atividades (ex. lendo, discutindo, escrevendo); 5) grande ênfase é posta na exploração das próprias atitudes e valores. Toda esta “envolvência ativa” implica em permitir que o próprio estudante seja protagonista e não deuteragonista ou tritagonista de sua educação, enfim que seja protagonista, lutando na primeira (*prótos*) linha do combate (*ágon*) pela conquista de sua formação plena. Refletir criticamente sobre estas ressignificações propostas pela cultura digital se torna hoje, mais do que nunca, indispensável para propiciar transformações na prática docente e discente, todos somos desafiados a nos reinventarmos enquanto professores e alunos.

4.4 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO: CATEGORIAS PARA ANÁLISE DA PESQUISA

A revisão bibliográfica a respeito do tema do presente trabalho de conclusão de mestrado, “as ressignificações do ensino-aprendizagem de Biologia, requeridas para inclusão

das TDICs”, teve como objetivo apresentar tanto os principais conceitos envolvidos nesta questão das ressignificações do ensino-aprendizagem mediado pelas TDICs, quanto destacar algumas categorias que possam servir de referencial para a análise dos resultados colhidos pela pesquisa feita com professores de biologia (ciências da natureza) de Teófilo Otoni. Não podemos tratar das TDICs, sem previamente evidenciar a influência da técnica e da tecnologia sobre a própria sociedade e o papel na educação neste cenário tecnológico contemporâneo. Neste sentido, os conceitos de técnica e de tecnologia de Álvaro Vieira Pinto e de Heidegger são importantes para indicar um possível horizonte de atuação da educação. Por outro lado, os conceitos de mídia, rede de comunicação digital, cultura digital e ciberespaço (McLuhan, Castells, Levy, etc.) revelam formas de comunicação e interação entre instituições sociais. A escola se destaca aqui como uma instituição inteiramente envolvida nas relações deste espaço digital. A influência da tecnologia bem como das mídias digitais sobre a educação é evidente. Alguns pedagogos e estudiosos da educação (Moran, Almeida, Dowbor, Mercado, Cerigatto e Machado, Costa, etc.), na era das tecnologias digitais, reconhecem que não basta apenas utilizar os recursos tecnológicos como um mero instrumento de ensino, tornando-se necessário, repensar as próprias ressignificações que estes recursos tecnológicos requerem dos profissionais da educação.

- *Relação entre Tecnologia e Educação:* A técnica desempenha um papel fundamental na conservação da espécie humana, segundo Vieira Pinto, por seu intermédio, o ser humano produz uma segunda natureza, a sua realidade cultural. As técnicas são assim, produções humanas, formas de dominar as contradições enfrentadas pelo ser humano em sua relação com a natureza. A tecnologia, por sua vez, não é apenas a ciência (epistemologia) das diversas técnicas, mas o “conjunto de todas as técnicas existentes em dada sociedade, em certo momento de sua história”. Este conjunto de técnicas existentes em uma sociedade nem sempre é produzido por esta sociedade, na maioria das vezes é “importada” de fora, não resultando da própria elaboração desta sociedade. Neste sentido, o papel da educação, para Vieira Pinto, consiste em desenvolver uma “consciência crítica” diante das tecnologias adquiridas e fomentar a elaboração e criação das próprias tecnologias, que haveriam de reconfigurado tanto o seu desenvolvimento econômico, como cultural dessa sociedade. Heidegger, por outro lado, entende que a técnica e toda tecnologia não são meros instrumentos de controle antropológico da natureza, mas uma forma de “verdade” (*alethéia*), de desvelamento de um sentido de ser, próprio da modernidade. O papel da educação, neste caso,

consiste em evidenciar que o pensamento calculador da técnica não deve ser o único definidor da própria essência do ser-aí humano e de toda realidade do mundo. Compete à educação desenvolver a virtude da “serenidade” em relação aos dispositivos técnicos, de maneira que o ser-aí seja capaz de dizer “sim” e “não” ao modo funcionalista e explorador da técnica, quando se tratar de questões mais essenciais sobre a existência. O pensamento que medita sentido requer “maior esforço e um treino demorado” para compreender o “enraizamento” do ser-aí humano no mistério de sua essência como o lugar aí (*Da-*) do Ser (*Sein*). A educação, portanto, tem um papel indispensável na era tecnológica, de maneira a desenvolver tanto a consciência crítica em relação às tecnologias importadas como para desenvolver um outro modo de pensar, que simplesmente não “conta” e não “calcula” fatos e dados, mas medita o sentido de ser e o “enraizamento” de suas decisões histórico-culturais.

- *Relação entre TDICs e Educação:* A difusão das tecnologias em si não é suficiente para formar redes de comunicação digital na sociedade, como afirma Castells (2005, p. 17), mas a própria necessidade de interação social do ser humano, que promoveu o desenvolvimento de tecnologias de comunicação em rede. Foi por conta dessa necessidade humana de comunicação social que surgiram as tecnologias mais complexas de imprensa como o rádio e a televisão, que expandiram a comunicação para além dos limites locais e foram capazes de transmitir informações antes restritas. O ser humano vive essencialmente em sociedade e por meio da linguagem, organiza sua vida política. Esta condição humana de viver atendo-se à linguagem (*lógos*) nas cidades (Aristóteles, 1997, p. 15), conjugada com o desenvolvimento de tecnologias de comunicação e informação, resultou no surgimento das redes digitais. A história do surgimento da internet e dos meios de comunicação em massa demonstra o quando o ser humano serviu-se da tecnologia para aproximar distâncias, para formar redes de comunicação. Porém, a desigualdade das condições sócio-econômicas não foi reduzida na mesma proporção, visto que nem todos têm acesso a estes meios de aproximação e de comunicação em redes digitais. Para que as TDICs sejam incluídas na educação de todos os estudantes será preciso planejar a inclusão digital como um processo educativo social, permitindo o desenvolvimento das habilidades essenciais para essa inclusão e criação de condições para o exercício da cidadania e a participação ativa na sociedade digital. O conceito de “ciberespaço”, de Pierre Lévy, demonstra que o ambiente de comunicação em redes digitais é um espaço que permite a utilização de

várias formas de comunicação, constituindo-se em um espaço aberto, que transcende os limites do espaço e do tempo físico e “real”. Este ciberespaço, virtual, além dos limites espaço-temporais reais, configura uma nova cultura, a “cibercultura”, transformando as interações humanas e possibilitando o surgimento de uma nova forma de inteligência coletiva, em que os saberes são compartilhados e distribuídos de forma descentralizada. Este aspecto descentralizado e partilhado por todos das TDICs e, conseqüentemente, da cibercultura desafia a educação contemporânea, provendo uma revisão das metodologias de ensino-aprendizado.

- *Principais Resignificações da Educação Propiciadas pelas TDICs:* A questão do uso das TDICs na educação não se restringe apenas à inclusão ou não destes recursos didáticos nas escolas, mas fundamentalmente nas ressignificações pedagógicas que a cultura digital promove. Refletir criticamente sobre estas ressignificações que a cultura digital reafirma, se torna hoje, mais do que nunca, indispensável para propiciar transformações na prática docente e discente, todos somos desafiados a nos reinventarmos enquanto professores e alunos. Para Cerigatto e Machado (2018), as principais ressignificações surgem em relação à necessidade de: 1) maior conexão entre espaços físicos e virtuais; 2) mudança de foco do ensino: todos para todos; 3) aprendizagem como construção coletiva. O ciberespaço e a cibercultura ressignificam os métodos de ensino-aprendizagem, exigindo dos profissionais da educação uma reformulação de suas pedagogias. Neste momento, as principais mudanças neste novo cenário de educação dizem respeito à necessidade de "colaboratividade, horizontalidade dos processos de ensino-aprendizagem" e de “mudanças de papéis entre alunos e professores”. As pedagogias tradicionalistas, centradas na relação estática, entre quem ensina e quem deve aprender, perdem sua eficiência, diante do compartilhamento de informações das TDICs. As TDICs são um tipo de metodologias ativas, pois focam na participação efetiva dos estudantes na construção de todo o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Bonwell e Eison (1991), idealizadores das metodologias ativas [*Active Learning*], podem ser consideradas metodologias ativas aquelas atividades que levam o aluno a pensar, constantemente, sobre o que está fazendo, com acesso a diferentes fontes de informação que poderão auxiliá-lo na tarefa. O que não implica que as metodologias ativas não possuam momentos de passividade, ou melhor, de “escuta ativa” ao próprio processo de aprendizado.

- *TDICs e a Formação dos Professores:* Se as TDICs possibilitam o surgimento do ciberespaço e da cibercultura e, se deste modo, há uma ressignificação dos espaços de educação e formação, então deveria se esperar que os profissionais da educação já estivessem antenados para essas mudanças metodológicas no ensino-aprendizagem. Todavia, não é o que acontece. Os professores em sua maioria não possuem o mesmo nível de envolvimento com as TDICs em comparação aos seus estudantes, fato que desperta o afastamento entre eles no processo de ensino-aprendizagem, dificultando o estabelecimento de uma comunicação eficiente. A incorporação das tecnologias na educação traz consigo um lado de possibilidades infinitas, mas também um lado que pode gerar problemas e desafios, como mudanças estruturais e culturais em todo o sistema educacional, o que precisa incluir a necessidade de uma formação continuada dos professores, o investimento em infraestrutura e uma mudança no pensamento dos todos os atores envolvidos no ensino. As TDICs apresentam um alto potencial de aplicação no ensino de biologia por elas poderem tornar os conteúdos dinâmicos e contextualizados com a realidade dos estudantes, muitos professores, contudo, se mantêm resistentes e distantes da utilização destas tecnologias, por não entenderem as habilidades, possibilidades e seu papel nessa transformação do ensino de biologia.

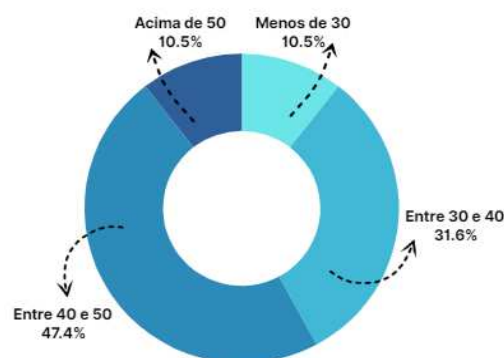
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões da pesquisa foram estruturados de forma a apresentar, de maneira clara e objetiva, os dados obtidos durante a investigação, seguidos de uma análise crítica à luz do referencial teórico adotado.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

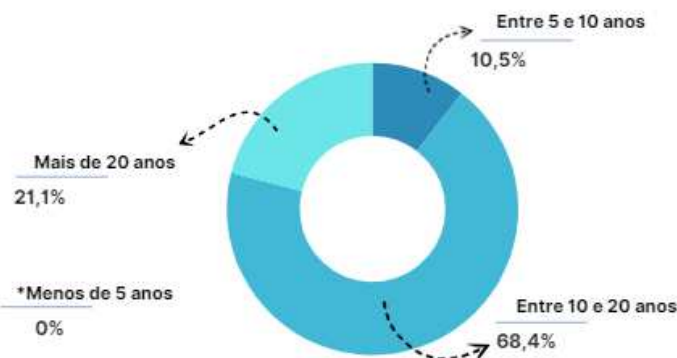
Para o início da pesquisa foram analisados os dados que possibilitariam entender o perfil dos participantes, professores que lecionam Biologia/Ciências nas escolas centrais da cidade de Teófilo Otoni. Os dados foram tabulados, categorizados e transformados em gráficos para auxiliar na interpretação e análise. Para criar o perfil dos docentes que compõem a amostra de pesquisa, os participantes foram questionados a respeito de sua idade (gráfico 1), tempo de experiência profissional (gráfico 2), formação (gráfico 3), rede em que leciona (gráfico 4) e nível que leciona atualmente (gráfico 5).

Gráfico 1 - Idade dos participantes



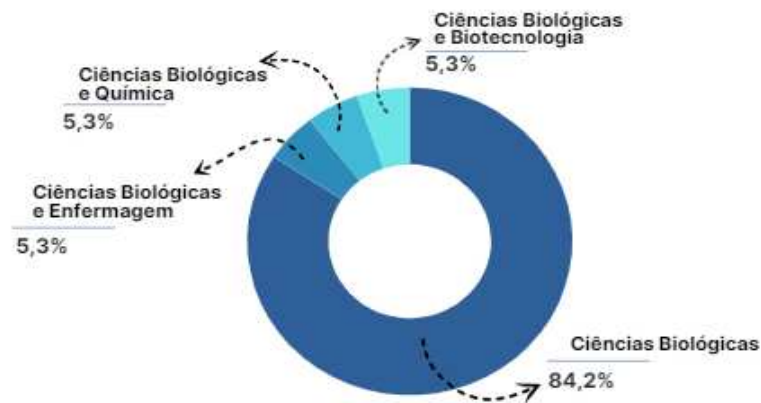
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 2 - Tempo de experiência profissional



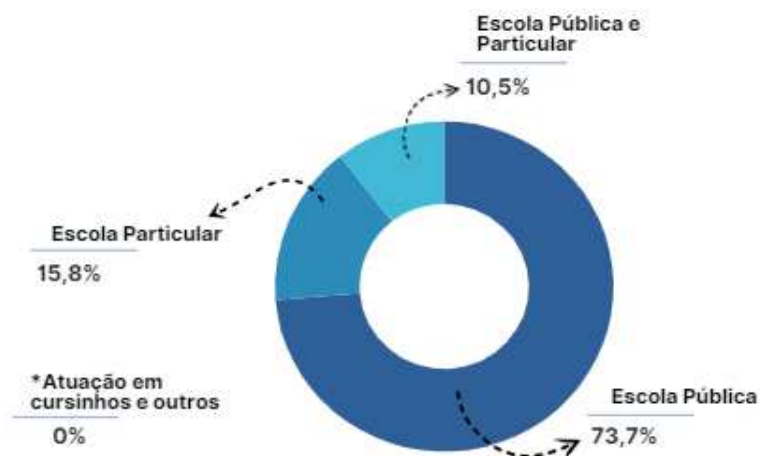
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 3 - Formação dos participantes



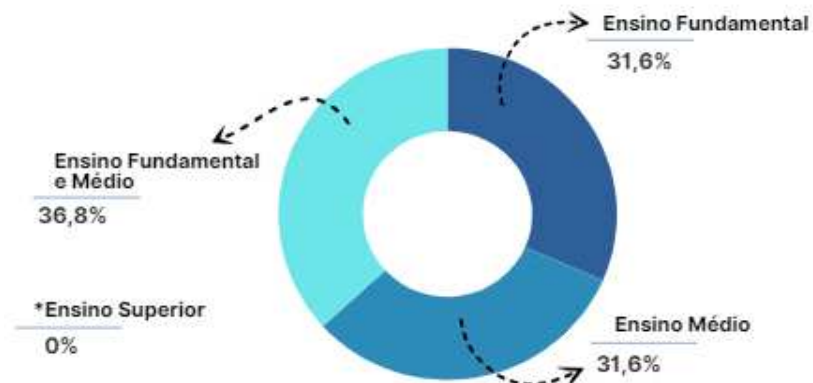
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 4 - Rede em que leciona



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 5 - Nível que leciona atualmente



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Podemos observar que a maioria dos participantes (47,4%) apresentam idade média entre 40 e 50 anos. Todos com formação docente em Ciências Biológicas, e além disso 15,9% (5,3% em cada situação) possui uma segunda formação, nos cursos de química, enfermagem e biotecnologia.

Levando em consideração o tempo de experiência profissional e atuação profissional atual, observamos um aspecto intrigante, a falta de profissionais que atuam a menos de 5 anos na docência e falta de professores que atuam lecionando no ensino superior. A amostra de pesquisa mostrou que 68,4% dos participantes atuam na docência entre 10 e 20 anos e que 36,8% atuam lecionando atualmente no ensino médio e fundamental simultaneamente.

Ao longo dos anos, vários pesquisadores se dedicaram a entender o perfil dos profissionais que atuam na educação básica no Brasil, com o intuito de entender a realidade do ensino frente às mudanças que ocorreram/ocorrem na sociedade. As constantes transformações que acontecem na sociedade afetam de forma direta o processo de ensino-aprendizagem, estrutura das escolas e as ações dos professores. Souza (2013) em sua pesquisa com o intuito de entender o perfil do professor na educação básica, concluiu, na época, que os profissionais da educação apresentavam permanência na ativa por longos anos. Ao comparar os resultados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) nos anos de 1997 e 2007, Souza (2013) reflete a respeito do envelhecimento da população docente. Em 1997 a população docente com mais de 56 anos de idade era de apenas 1,4%, no ano de 2007, observando o mesmo grupo, a amostra passou a ser representada por 5,2%.

Mas, o que podemos observar nas escolas brasileiras atualmente é o adoecimento dos profissionais da educação, e o crescimento do índice de profissionais em ajustamento funcional dentro da escola. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 1981) a docência faz parte, e pode ser considerada uma das profissões mais desgastantes, com alto índice de risco físico e mental. Sendo a insatisfação docente um fato que, como aborda Ramos (2004) e Forattini e Lucena (2015), permanece ao longo dos anos e é recorrente com maior intensidade na atualidade. Comparando pesquisas realizadas pelo Inep nos últimos anos, pode ser percebido uma queda no percentual de professores com idade acima dos 50 anos em todas as modalidades de ensino (fundamental e médio), sendo as faixas etárias com maior concentração de profissionais na ativa atualmente (2023) entre 30 a 49 anos, o que demonstra uma lacuna existente no ingresso de novos profissionais e a permanência desses

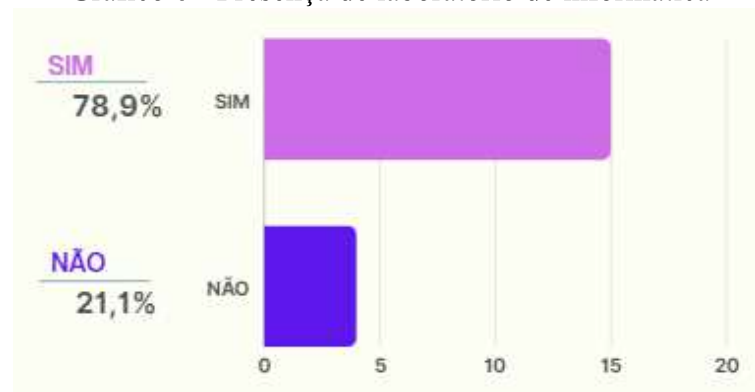
professores após anos de carreira, aspecto que também é demonstrado com os resultados encontrados na amostra de pesquisa deste estudo.

Cantini *et al.* (2006) chama a atenção para a relação existente entre as inovações tecnológicas que ocorrem na sociedade contemporânea e a mudança no perfil dos profissionais da educação básica, sendo a escola um espaço que reflete e acompanha a construção do conhecimento nessa reconstrução constante do que é o ensino. Os professores mais antigos, com idade mais avançada, teriam maior dificuldade em se adaptar à incorporação das inovações tecnológicas, demandando um esforço maior de capacitação para o uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem. Os professores mais jovens, por outro lado, teriam maior facilidade de adaptação para as mudanças e assimilá-las em sua prática docente. Mas o que é observado, em contraponto, a essa realidade de maior facilidade em se incorporar das inovações tecnológicas em um cotidiano educacional é a constante preocupação para o *déficit* crescente de professores jovens ingressando no contexto do ensino superior destinados aos cursos de licenciatura em geral, desestimulados pela desvalorização da profissão, sobrecarga de trabalho e desarticulações no sistema e modelos de ensino que busca uma atualização constante em sua formação para acompanhar o ritmo de mudanças da sociedade, o que possibilitaria o chamado “apagão docente” (Esquinsani; Esquinsani, 2018). Outro ponto a ser abordado é a migração dos profissionais da educação já “estabelecidos” para outras carreiras, as novas e complexas dinâmicas do cotidiano dos professores frente a uma sociedade digital exigem maiores demandas e exigências da profissão referentes às atividades pedagógicas que refletem e impactam diretamente no trabalho docente, causando desconforto e adoecimento, o que pode servir como motivação para a busca por uma segunda opção de carreira fora da docência (Fanfani, 2007). De acordo com pesquisas realizadas pelo o Instituto Semesp (2024) 79,4% dos professores já pensaram em desistir da carreira, destacando a insegurança e desmotivação em permanecer na docência.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR PARA O USO DAS TDICs

De acordo com os dados disponibilizados pelos participantes da pesquisa no cenário encontrado nas escolas da área urbana da cidade de Teófilo Otoni, podemos observar os seguintes aspectos em relação à existência de laboratório de informática (gráfico 5), estado de conservação destes laboratórios de informática nas escolas e acesso à internet (gráfico 6), forma de utilização dos laboratórios de informática (gráfico 7), disponibilidade de *wifi* (gráfico 8), e utilização dos celulares em atividades pedagógicas (gráfico 9):

Gráfico 6 - Presença de laboratório de informática



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 7 - Situação operacional do laboratório de informática



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 8 - Utilização dos laboratórios de informática



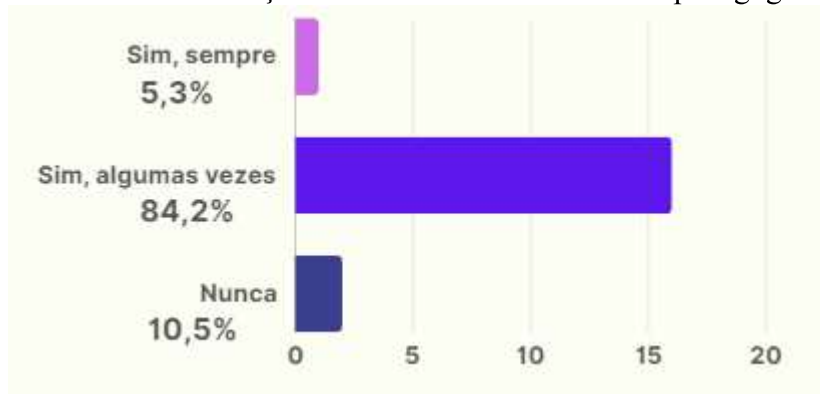
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 9 - Disponibilidade de wifi



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Gráfico 10 - Utilização dos celulares em atividades pedagógicas



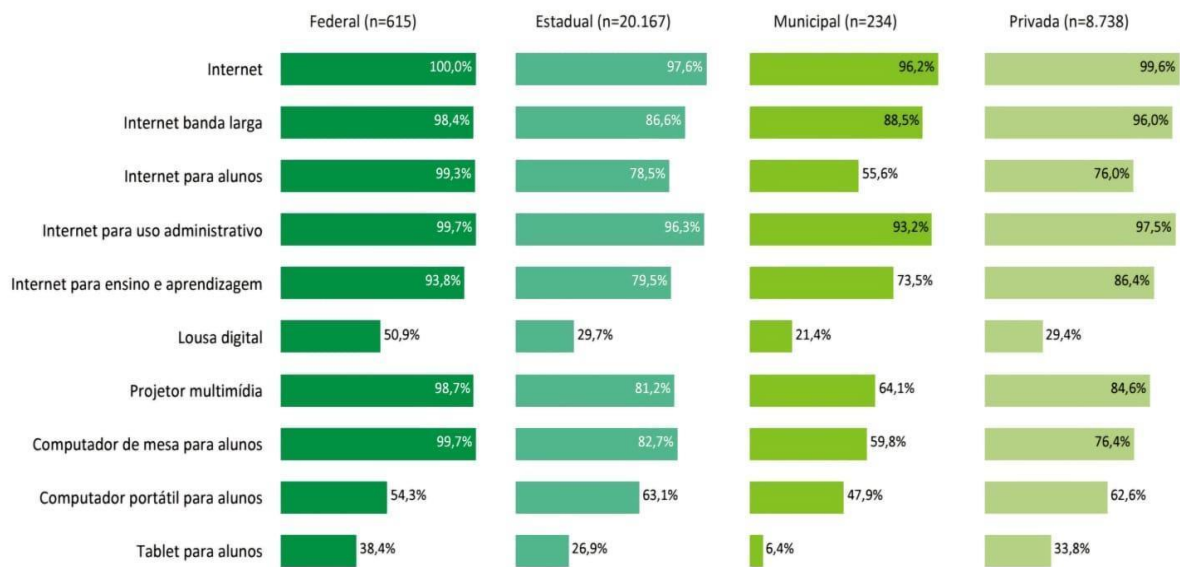
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Após a categorização e análise dos dados, podemos observar que a maior parte das escolas pesquisadas (78,9%) possuem uma sala de informática, 94,7% funciona bem e com acesso à internet. Em relação à utilização destas salas de informática, 94,7% acontece por agendamento prévio dos professores. Os estudantes possuem celulares, os levam para escola e 84,2% dos professores pesquisados os utilizam em algumas atividades pedagógicas em sala. Em 47,4% das escolas existe a disponibilização de sinal de *wifi* para todos os funcionários e estudantes, 42,1% apenas para os professores e em 10,5% não existe a disponibilização de sinal de *wifi*.

A implantação de políticas públicas voltadas para a incorporação de tecnologias nas escolas brasileiras teve início por volta de 1990, com a elaboração de leis e documentos regulatórios para normatizar e auxiliar no entendimento do uso das tecnologias no ensino na educação básica. Como resultado dessa discussão e preocupação em adequar as escolas para a nova realidade da sociedade contemporânea, as escolas brasileiras passaram a ser equipadas e

preparadas para o uso de recursos tecnológicos. De acordo com pesquisas realizadas pelo Inep para o Censo Escolas 2023 podemos verificar o seguinte cenário dos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas para o Ensino Fundamental e Médio:

Gráfico 11 - Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de Ensino Médio, segundo a dependência administrativa – Brasil - 2023



Fonte: Elaborado pela Deed/Inep com base nos dados do Censo Escolar da Educação Básica.

Gráfico 12 - Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de Ensino Fundamental, segundo a dependência administrativa – Brasil - 2023



Fonte: Elaborado pela Deed/Inep com base nos dados do Censo Escolar da Educação Básica.

Relacionando os dados apresentados pelo Inep, é possível observar uma maior disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas de ensino médio do que nas escolas de ensino fundamental, e também uma disparidade de acesso aos recursos tecnológicos dependo da região brasileira, o que denota ainda um caminho a ser percorrido para a implantação de inovações tecnológicas nas escolas.

De acordo com o relatório de monitoramento global da educação (Unesco, 2023), nos últimos 20 anos a incorporação das TDICs na educação foram intensificadas, sendo que em todo o mundo os usuários de internet subiram de 16% em 2005 para 66% em 2022, mas os professores não teriam feito parte dessa implantação das inovações tecnológicas na educação, levando ao questionamento “*Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?*”, mostrando que boa parte das discussões feitas são focadas nas tecnologias em si, ao invés de terem como foco principal as ressignificações que ocorrem com a inclusão das tecnologias.

Mas a simples disponibilidade de equipamento, adequação do ambiente físico escolar seria suficiente para permitir que a escola participe ativamente da sociedade digital? Esta é uma questão presente em diversos trabalhos desenvolvidos nos últimos anos, Castells (2003) trata que há uma divisão entre conectividade técnica e a real capacidade cultural de utilizarmos as inovações tecnológicas de forma crítica e construtiva. O conhecimento está codificado na rede digital que nos envolve, mas o ponto principal a que devemos atenção é saber qual, onde e como transformá-lo em conhecimento efetivo e específico, o que traz a discussão a capacidade de aprender e saber a respeito do que se aprende e não apenas a existência do conhecimento codificado, pois as inovações tecnológicas não se restringem simplesmente a equipamentos e produtos resultados dela, não são apenas máquinas, elas se impõem/incorporam-se a uma cultura, sociedade, modificando-a. Sendo assim, o pensamento de incorporação de recursos de forma simplória nas escolas não traria consigo uma capacidade de mudança e ressignificação na sociedade e no que é o ensino, a questão necessária estaria em reformas estruturais pedagógicas do que é escola e o “ser” docente e sua formação (Kenski, 2003).

Todavia, ainda há uma ampla discussão envolvendo profissionais da educação, pesquisadores e governos na formulação de políticas públicas para o uso de TDICs no ensino básico. Para seu uso, é fundamental que as TDICs estejam alinhadas aos objetivos e estratégias pedagógicas necessárias para o desenvolvimento das habilidades desejadas (Moran, 2015). Alguns países discutem hoje não só as possibilidades da utilização de algumas TDICs, mas também quais as consequências do seu uso desregrado ao longo dos anos. Em

países como Suíça, Portugal, Espanha e Austrália foram estabelecidas políticas que visam a proibição de celulares em ambientes escolares e a regularização de mídias digitais por categorias etárias. No Brasil, no dia 13 de janeiro de 2025, foi sancionada a Lei nº 15.100/2025 tendo como objetivo regulamentar a utilização de aparelhos eletrônicos portáteis, por estudantes e profissionais da educação nas escolas públicas e privadas da educação básica. A lei trata da proibição do uso destes aparelhos durante as aulas, recreios e intervalos, e deixa claro que a proibição não se aplica ao uso pedagógico desses dispositivos, devidamente seguindo planejamento estruturado pelos professores. Outro ponto abordado é que exceções são permitidas, como o uso destes dispositivos para fins de acessibilidade, inclusão, condições de saúde ou garantia de direitos fundamentais (Brasil, 2025).

5.3 FORMAÇÃO DOCENTE E O USO DAS TDICS COMO RECURSO DIDÁTICO

Ao observar e analisar as respostas dadas pelos professores pesquisados, quando questionados a respeito de sua formação docente e as oportunidades de desenvolvimento de competências para utilização das TDICs no processo de ensino-aprendizagem, 78,9% dos professores (15 professores) afirmaram não ter tido essa oportunidade em sua formação, enquanto apenas 21,1% (4 professores) afirmaram ter recebido algum tipo de instrução a respeito do uso das TDICs em sua formação inicial. Quando questionados a respeito de já terem participado de algum curso de formação específica para utilização das TDICs em sala de aula após sua formação acadêmica, 68,4% (13 professores) responderam não ter participado de nenhum curso, ou formação específica, enquanto 31,6% (6 professores) afirmaram terem participado de alguma formação a respeito da utilização de TDICs em sala de aula, cinco desses professores relataram terem participado de formações com poucas horas de duração e apenas um dos pesquisados se aprofundou em uma formação continuada com duração de cinco anos específica relacionada a utilização de tecnologias na educação.

Na sociedade digital contemporânea, os professores são confrontados pelas inovações tecnológicas constantemente nas escolas, os estudantes *nativos* dos avanços tecnológicos (Prensky, 2001) dominam, até um determinado ponto, as mudanças, já que nasceram inseridos na sociedade digital e sentem-se à vontade com o virtual e vivem mergulhados na conectividade, adaptando-se com facilidade as novas tecnologias, uma inclusão espontânea. Os professores por sua vez, em sua maioria, não acompanham esse processo de inovação (Cantini, 2006). Mas Bennett e Matton (2011) trazem ao debate o fato que mesmo dentro dos nativos digitais, existe um variado nível de compreensão a respeito da cultura digital, que

embora a maioria dos indivíduos tenham um conjunto básico de habilidades para o uso das tecnologias e consigam realizar tarefas variadas, o real uso efetivo das TDICs como parte do processo de construção do conhecimento é algo mais complexo, e mesmo os nativos digitais precisam de orientação em sua utilização.

Bonilla e Pretto (2011) fazem a distinção da chamada *inclusão digital espontânea* e *inclusão digital induzida*. Sendo a espontânea, a inclusão cotidiana das TDICs, formas em que os indivíduos estão imersos na utilização das tecnologias no seu cotidiano tendo ou não as habilidades/formação para isso, a simples vivência na sociedade digital contemporânea nos confronta com essa utilização das TDICs, como a utilização de celulares, terminais de autoatendimento em diversos tipos de lojas e dispositivos eletrônicos digitais em geral. Mas a inclusão digital induzida vai além dessa imersão espontânea, e traz consigo a interação técnica, econômica e cognitiva, mostrando uma visão crítica do uso das TDICs, em uma utilização consciente ressaltando que é necessário recursos e habilidades/formação para desfrutar de forma crítica das reais potencialidades das tecnologias na vida dos indivíduos na sociedade digital, como um exemplo a utilização de TDICs na prática pedagógica docente.

É visível a complexidade existente em transformar e utilizar as TDICs em oportunidades para o processo de ensino-aprendizagem, o que demanda investimento não apenas em ferramentas, mas também em formação continuada dos profissionais da educação (Cantini, 2006). Moran (2007) traz à discussão o fato de que a formação de professores de qualidade é uma peça chave para as mudanças nos sistemas educacionais, sendo que o processo de ensino não é capaz de mudar, evoluir, sem que haja investimento para a formação de bons professores. Pois com uma formação limitada, muitos professores começam sua carreira profissional sem ter o conhecimento necessário para lecionar, e acabam presos em modelos e rotinas que não possibilitam o desenvolvimento crítico, participativo e contextualizado dos conteúdos pelos estudantes. Ainda de acordo com Moran (2007), os professores em sua formação inicial não são preparados para lidar com a realidade da sociedade fora da universidade, uma sala de aula real diversificada e conectada, os cursos de formação são pautados em didáticas que não consideram a sociedade e os diversos espaços de aprendizagem, fragmentam e repetem os mesmos currículos ao longo dos anos, sem uma efetiva atualização e ressignificação. Princípio que também é discutido por Libâneo (2010), em que o autor reflete a estrutura da formação dos professores, apontando que as grades curriculares e ementas de diversos cursos apresentam estruturas fragmentadas dispersas, sendo que as universidades apresentam diferentes visões dos objetivos de formação e

diferentes entendimentos de quais são os conhecimentos necessários à formação profissional, as instituições fazerem seus próprios arranjos curriculares, separando teoria e prática/conteúdo e método, comprometendo a qualidade do ensino, não preparando os professores para o que é enfrentado nos contextos cotidianos reais da escola e da sala de aula. Leite e Ribeiro (2012) refletem que em boa parte das universidades ainda é empregado uma educação tradicional, bancária, com metodologias tradicionalistas e que mesmo utilizando de algumas ferramentas tecnológicas, não preparam os alunos para o uso das TDICs como ferramenta pedagógica futuramente na docência. A utilização das inovações tecnológicas na prática pedagógica exige necessariamente uma formação acadêmica de qualidade, para que os profissionais da educação possam aprender, inovar e ressignificar o ensino na sociedade atual, pois ainda segundo esses autores, *“como esperar que o professor saiba utilizar as novas tecnologias se, na maioria das vezes, os cursos superiores não o preparam para isso? Quem educará os educadores?”*. Bonilla e Pretto (2011) evidenciam como o currículo dos cursos para a formação de professores estão organizados na utilização das TDICs como uso exclusivo para o funcionamento de disciplinas, como recurso técnico, desconsiderando as bases que as sustentam e a familiarização dos futuros docentes nos ambientes e na sociedade/cultura digital.

5.4 REFLEXÃO PEDAGÓGICA SOBRE O USO DAS TDICS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Dando sequência com a reflexão pedagógica sobre o uso das TDICs, agora no ensino de Ciências/Biologia, quando questionado aos professores que formam a amostra dessa pesquisa a respeito do seu nível de segurança e preparação para o uso adequado de TDICs em sua prática pedagógica, podemos observar uma insegurança presente em incorporar as TDICs no ensino de Ciências/Biologia, pois 26,3% (5 professores) afirmam não se sentirem preparados, 15,7% (3 professores) se sentem parcialmente preparados, 5,3% (1 professor) se sente pouco preparado, 47,4% (9 professores) se sentem preparados e apenas 5,3% (1 professor) se sente completamente preparado para o uso efetivo das TDICs em sua prática pedagógica. Fato curioso é que o único professor que se sente extremamente preparado, também é o único com uma formação continuada específica para o uso de TDICs no ensino de biologia, o que reafirma a importância de uma formação continuada que capacite os professores, como mostra Santos *et al.* (2012, p. 122):

As TICs podem, efetivamente, trazer um novo repensar para o ensino, desde que seja vencido o desafio da formação de professores para além do trinômio giz/apagador/livro didático ou do reducionismo tecnológico que caracteriza a ação desarticulada de pura e simplesmente colocar o computador na escola.

Oliveira e Silva (2022) relatam que na sociedade digital, com o surgimento constante de inovações voltadas para educação, ocorre o ressurgimento de preocupações a respeito da ingenuidade de acreditar que a incorporação das TDICs na educação surgiria como uma solução mágica para os desafios da docência. Existe uma complexidade muito maior envolvida do que o pensamento dos indivíduos que apresentam uma *fé cega* na inclusão das TDICs, os que acreditam que apenas a sua inclusão é algo revolucionária, e os que possuem um *pânico moral* e acreditam que a inclusão das TDICs na educação precisa ser combatida e erradicada, pois acarreta uma degeneração do ensino (Green; Hannon, 2007). Ainda de acordo Oliveira e Silva (2022):

As TDIC não devem ser vistas nem como vilãs nem como salvadoras dos desafios vivenciados na sociedade ou na prática docente. É preciso analisar seu uso, suas possibilidades e suas limitações de forma crítica e criteriosa, buscando compreender o contexto, os interesses e fatores que as influenciam e que são influenciados por elas. Mesmo com os dilemas, questões e dificuldades que se fazem presentes com uma maior difusão das tecnologias digitais, tal realidade não pode servir como argumento para ignorar ou ocultar as potencialidades das TDIC quando devidamente incorporadas a partir de um cauteloso planejamento e de uma atuação do docente de forma crítica e consciente.

Esta complexidade que envolve a inclusão das TDICs gera tensões, incertezas e inquietações relacionadas à sua inclusão na realidade escolar. E como fruto dessa complexidade, incertezas e inquietações, muitos professores, que não são nativos digitais, tendem a possuir resistência à inclusão de inovações tecnológicas, e optam por excluí-las totalmente de suas aulas, ao invés de se sentirem confortáveis para educar os estudantes para seu uso (Cerigatto, 2018).

De acordo Moran (2000), em nossa sociedade da informação digital a todo momento estamos reaprendendo como ensinar e aprender, sendo que existem diversas possibilidades e opções metodológicas para alcançar o aprendizado. Cabe aos professores encontrar o melhor caminho, organizar e coordenar os estudantes no processo de aprendizagem, e com o devido planejamento das ações a serem desenvolvidas instruir/orientar os estudantes na construção de sua identidade crítica cidadã, mostrando e refletindo as formas positivas e confiáveis para o uso ou não de determinadas tecnologias no seu cotidiano. Considerando esses fatos, podemos observar que quando foi perguntado aos professores se eles conheciam TDICs confiáveis a

serem utilizadas para a aprendizagem, e se orientam os seus estudantes para o uso consciente e produtivo delas, apenas um afirmou não conhecer e não orientar os estudantes, todos os outros afirmaram fazer essa ação de forma positiva e relataram o uso de aparelhos tais como computadores, celulares, lousa digital, projetor e ferramentas do *Google for Education* (forms, meet, classroom e jamboard), Padlet, Canva, Kahoot, PhEt Simulations, Microsoft Teams, jogos educacionais digitais e You Tube em suas aulas como formas de utilização de TDICs. Vale ressaltar que no ano de 2021, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) disponibilizou aos servidores da rede pública estadual de ensino de Minas Gerais o curso “*Google for Education: Recursos e possibilidades*”, uma formação elaborada com o objetivo de atualização dos servidores para o uso de ferramentas digitais no ensino. A participação na formação não possuiu caráter obrigatório, mas foi amplamente divulgada e incentivada pelas equipes gestoras das escolas públicas durante o período de pandemia, sendo que a formação continua sendo ofertada aos servidores interessados até o presente momento, mas infelizmente não foi possível obter dados para relacionar o número de participantes na formação.

No que se refere às impressões observadas pelos professores empregando TDICs no cotidiano de suas aulas, pode ser notado uma diversidade de falas positivas enfatizando o maior engajamento dos estudantes, como os seguintes exemplos:

“A experiência tem sido transformadora tanto para o aprendizado dos alunos quanto para minha atuação como professora. Percebo maior engajamento dos alunos e autonomia no aprendizado.” (P8 – EPSA)

“Minha impressão é que essas ferramentas tornam o aprendizado mais dinâmico e interativo, ajudando a capturar a atenção dos estudantes e facilitando a compreensão de conteúdos complexos, como biologia. Para os alunos, as TDICs permitem o acesso a diversas fontes de informação e formas diferentes de aprender, como vídeos, animações e simulações interativas. Isso é especialmente útil para aqueles com dificuldades de atenção, como o aluno com TDAH, pois ajuda a manter o foco e engajar mais com o conteúdo” (P13 – EPPP)

“De forma geral, a integração das TDICs pode melhorar o aprendizado ao tornar o ensino mais acessível e motivador, mas seu sucesso depende de planejamento e adaptação às necessidades da turma.” (P18 – EPIS)

Todas as falas positivas para o uso das TDICs no ensino de Ciências/Biologia evidenciaram o maior engajamento e motivação dos estudantes, Campeiz *et al.* (2017) reflete que os “novos estudantes”, frutos da era digital, possuem dificuldade para se encaixarem/adaptarem no modelo escolar com aulas apenas expositivas, centradas na figura

do professor, seu descontentamento e apatia surgiria em não encontrar sentido na forma e no conteúdo ensinado, uma transmissão fechada de conceitos, enquanto eles têm acesso a inúmeras formas de informação fora do ambiente escolar e são “bombardeados” por elas constantemente através dos meios de comunicação digital. Muitos estudantes atribuem à escola uma visão arcaica e torturante, que não/ou pouco contribui para sua formação e necessidades cotidianas. Porém ainda segundo essas autoras, e diversos outros autores já citados aqui anteriormente, *“o uso dos recursos tecnológicos a serviço da educação é uma estratégia válida na melhoria da qualidade do ensino, embora não seja e nem garanta sozinho este resultado”*, o que reforça novamente a necessidade do planejamento e apropriação dessas ferramentas para a que a inclusão de TDICs alcance resultados positivos e possibilite o real domínio do conhecimento, salientando que as inovações tecnológicas não devem ser pensadas somente nos aspectos de novos usos de equipamentos ou produtos/ferramentas, seu uso deve ser planejado e adequado para que expressem a capacidade de mudar o comportamento e a cultura dos indivíduos (Kenski, 2003).

Outros aspectos evidenciados nas falas dos professores mostram as dificuldades e obstáculos ainda encontrados para a incorporação das TDICs:

“Como trabalho com EJAs, o tempo é curto e não há muito espaço para o uso das tecnologias.” (P14 – EECO)

“Como trabalho em escola pública e particular nem sempre todas as escolas têm sala de informática ou material disponível para esse tipo de atividades. Quando tem, eu uso e acho super válido para os alunos consolidarem a aprendizagem.” (P11 – EPG/CTPM/EPCO)

Essas colocações demonstram outros ângulos da inclusão das TDICs no ensino, mesmo com o investimento e as propostas para equipar as escolas, em diversos casos essas ações ainda encontram barreiras. A disparidade de recursos traça limites que impactam nas possibilidades de inclusão de inovações tecnológicas tanto nas escolas como nos próprios estudantes, pois reforça as adversidades para o acesso a equipamentos e ferramentas necessárias para a inclusão na sociedade digital (Ávila; Holanda, 2006).

Bonilla (2010) pondera que nas políticas públicas, a inclusão digital e a educação ainda ocupam patamares diferentes de administração e são tratadas separadamente, fato que potencializa as grandes dificuldades estruturais e pedagógicas para o acesso às tecnologias nas escolas. A autora ainda reflete a respeito da responsabilidade dos professores em formar jovens preparados para a sociedade digital, com novos espaços de comunicação e produção de conhecimento, sendo o professor responsável pela articulação e argumentação no “mundo

virtual” (ciberespaço). Mas como conciliar essa responsabilidade e o “tempo” em sala de aula, como citado pelo professor participante da pesquisa? Historicamente, quando falamos de educação, os profissionais da educação sempre tiveram a necessidade de inovar e adaptar suas formas de ensino de acordo com as mudanças ocorridas no mundo, com o propósito de conquistar a atenção dos estudantes e também os inserir na sociedade. O que muda na sociedade digital é a constante e rápida maneira como as novas tecnologias surgem, e mesmo os estudantes nativos digitais precisam do auxílio dos professores para “encontrarem” conteúdos seguros. Assim, os professores precisam vencer o paradigma do tempo e inovação em suas práticas em sala aprimorando seu conhecimento a respeito das TDICs (Moretto; Dametto, 2018).

Questionados a respeito da contribuição (ou não) das TDICs para o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Biologia/Ciências, há uma unanimidade nas respostas dos participantes da pesquisa, todos relatam a importância da inclusão das TDICs no ensino, ressaltando o dinamismo que essas ferramentas garantem em sua prática pedagógica. Mas, alguns participantes refletem e reiteram a necessidade do planejamento correto para essa inclusão:

“Na minha opinião, as TDICs contribuem significativamente para o processo de aprendizagem na disciplina de biologia, a qual leciono. No entanto, é importante considerar que nem todos os conteúdos podem ser mediados exclusivamente por essas ferramentas.” (P7 – EPIS/EPG)

“Contribuem sim, desde que bem planejado e testado antes, as TDICs vão suprir "buracos" no processo ensino aprendizagem (imagens, áudios, vídeos).” (P1 – EENS)

“Contribui, essas ferramentas ampliam as possibilidades pedagógicas, permitindo personalizar o ensino para diferentes estilos de aprendizagem, além de facilitar a comunicação e o feedback. No entanto, também exigem uma atuação mais estratégica, tanto para escolher as ferramentas adequadas quanto em qual conteúdo vamos aplicar. Acredito que nem todos os conteúdos devem se utilizar TDICs visto que: 1. Excesso de tecnologia: O uso constante de ferramentas digitais pode sobrecarregar os alunos, levando à fadiga e à perda de foco. 2. Aprendizado prático: Muitos conteúdos de biologia, como dissecação, cultivo de plantas ou observação de fenômenos naturais, são mais eficazes com atividades práticas e experimentais em laboratório ou em campo. A experiência direta oferece uma compreensão mais profunda que a tecnologia não consegue replicar completamente. 3. Desenvolvimento de habilidades manuais: O aprendizado de técnicas laboratoriais, como o manuseio de microscópios ou a coleta de amostras, exige habilidades práticas que só podem ser adquiridas através da prática física. 4. Necessidade de reflexão: Certos temas, como ética na ciência ou questões ambientais, podem se beneficiar mais de discussões

presenciais e momentos de reflexão em grupo do que de recursos digitais.”
(P13 – EPPP)

Tais falas são corroboradas por Moran (2015) quando o autor reflete que “*a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades*”, os conteúdos a serem ensinados devem seguir metodologias que acompanhem as habilidades e objetivos estabelecidos, e para que isso aconteça é preciso a experimentação, planejamento e avaliação das ações desenvolvidas. Cada TDIC apresenta características próprias, particularidades que necessitam ser alinhadas às formas de utilização para alcançarem os seus objetivos (Kenski, 2003). Quando bem planejada, a inclusão das TDICs pode então contribuir para a consolidação das competências intelectuais, emocionais e pessoais almejadas, mostrando inúmeras possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem.

Tendo em vista as inúmeras possibilidades da utilização das TDICs para o processo de ensino-aprendizagem, essas ferramentas são apenas novos recursos didáticos para dinamizar as aulas ou elas requerem dos professores e alunos um outro modelo de ensino-aprendizagem, diferente do tradicional? Na era digital podemos observar que o ensino requer formas flexíveis e dinâmicas, com as informações provenientes de múltiplas direções há constante dinamismo e necessidade de mudanças nos processos de aprender e ensinar, “*necessitamos (re)aprender a aprender e, mais ainda, (re)aprender a ensinar*” (Fey, 2011). De acordo Moran (2000) a escola nessa era digital e o modelo educacional possivelmente precisará ser repensado, uma reorganização física com ambientes abertos e salas mais funcionais equipadas para se converterem em espaços conectados, com processos de comunicação diferentes para a construção do conhecimento, comunicação mais participativa com uma interação mais ativa entre professores e estudantes. As aulas serão estruturadas com flexibilidade de tempo e espaço contínuo, não impondo um modelo pronto e único para a aprendizagem. A reflexão a respeito desses aspectos de mudança citados pelos autores também pode ser observada nas falas dos professores quando questionados a esse respeito:

“Acho que requer um novo modelo de ensino-aprendizagem, considerando que as TDICs estão cada vez mais presentes em nossa vida e em nosso cotidiano. Pedagogicamente ocorreria uma evolução, onde estamos muito limitados ao papel.” (P6 – EEGE)

“As TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) vão muito além de serem apenas novos recursos didáticos para dinamizar as aulas. Elas exigem uma verdadeira transformação no modelo de ensino-aprendizagem, rompendo com as abordagens tradicionais e promovendo uma pedagogia mais interativa, colaborativa e centrada no aluno. Com as TDICs, o papel do professor deixa de ser apenas o de transmissor de

conhecimento e passa a ser o de facilitador e mediador do processo de aprendizagem. O professor passa a orientar os alunos na busca e interpretação das informações, ajudando-os a desenvolver o pensamento crítico e a aplicar os conhecimentos de forma prática. Essa mudança é essencial porque, com o acesso à internet e às múltiplas fontes de informação, o aluno pode ser um agente ativo na construção do seu próprio aprendizado, descobrindo, investigando e criando. Por outro lado, o aluno também não é mais um receptor passivo de conteúdo. As TDICs permitem que ele participe ativamente de sua aprendizagem, colaborando com colegas em projetos, explorando conteúdos por meio de diferentes mídias (vídeos, simulações, jogos) e adaptando o aprendizado ao seu ritmo. Esse modelo se alinha com o conceito de aprendizagem ativa, em que o aluno é estimulado a resolver problemas, criar soluções e refletir sobre o que está aprendendo. Pedagogicamente, as TDICs trazem a necessidade de práticas mais dinâmicas e flexíveis. O modelo tradicional, baseado em aulas expositivas e na memorização de conteúdo, já não é suficiente. As tecnologias digitais incentivam uma abordagem mais personalizada e diversificada do ensino, em que os alunos podem aprender de diferentes maneiras, utilizando múltiplas ferramentas e linguagens. Por exemplo, o uso de plataformas de ensino à distância, fóruns de discussão, blogs e até redes sociais dentro do ambiente escolar permitem que os alunos discutam e aprofundem os conteúdos além da sala de aula, colaborando uns com os outros e expandindo o espaço e o tempo de aprendizado. Também há a possibilidade de aplicar metodologias como a sala de aula invertida, em que o aluno estuda o conteúdo antes da aula, e o tempo em sala é dedicado à discussão, aplicação e resolução de problemas, o que torna o processo muito mais enriquecedor e ativo. Outro ponto crucial é que, ao incorporar as TDICs, os professores e os alunos precisam desenvolver novas competências digitais e habilidades do século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e comunicação digital. O uso das tecnologias exige que ambos aprendam a navegar no vasto mar de informações disponíveis online, selecionando, interpretando e aplicando dados de maneira ética e responsável. Essas mudanças implicam em uma maior autonomia dos alunos, mas também na necessidade de uma orientação mais cuidadosa do professor, que passa a ter a tarefa de guiar e ensinar o uso consciente e produtivo das tecnologias. A tecnologia, nesse sentido, não substitui o professor, mas muda a forma como ele ensina e como os alunos aprendem. As TDICs, portanto, não são apenas recursos didáticos para “modernizar” as aulas; elas promovem uma verdadeira revolução pedagógica, exigindo que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais interativo, colaborativo e adaptável. O modelo tradicional, centrado na transmissão de conhecimento, dá lugar a uma educação mais ativa, em que o aluno participa e constrói o aprendizado junto com o professor e seus colegas. Para que isso seja eficaz, é necessário um repensar constante das práticas pedagógicas e da formação dos educadores, sempre alinhado às necessidades de um mundo cada vez mais digital e conectado.” (P18 – EPIS)

Esses pontos apresentados pelos professores demonstram os princípios para a ressignificação no ensino de Ciências/Biologia, os aspectos da nova comunicação e mudança na postura docente, bem como a mudança no modelo de ensino, pois as TDICs por elas mesmas, simples inclusão sem uma reflexão do seu uso, não é capaz de provocar

ressignificações. A postura dos indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem precisa ser repensada, ou estaremos “pintando de novo” um velho modelo de educação, esvaziando as reais possibilidades e simplificando as TDICs como ferramentas de suporte para “animar” os estudantes, mantendo as bases de uma educação pensada apenas em uma transmissão linear de conhecimento (Pretto, 1996), o que também é citado pelos professores:

“As TDICs requerem ressignificações (mudanças de atitude) em todo o processo de ensino-aprendizagem e demandam uma postura mais colaborativa de professores e alunos. A integração das tecnologias na educação vai além de uma simples mudança de ferramentas; ela envolve uma transformação profunda nas relações, nas metodologias e na forma como encaramos o aprendizado.” (P7 – EPIS/EPG)

“As ressignificações necessárias seriam: Mudança no modelo tradicional de ensino, onde o professor deixaria de ser o detentor passaria a ser um facilitador de conhecimento e desenvolvimento de habilidades técnicas (professores e alunos), muitos professores não fazem uso das ferramentas por não saberem como utilizá-las, já os alunos vivem um mundo predominantemente digital, mas também não sabem como utilizar esses recursos de modo que facilite seu processo de aprendizagem.” (P5 – EEAS)

Portanto, para que tais mudanças aconteçam é fundamental o investimento em políticas e formações para proporcionar a inclusão dos indivíduos no uso consciente das inovações tecnológicas e dinâmicas que discutam e articulem o lugar da escola no cenário de mudanças da sociedade contemporânea, articulando a escola e a sociedade, os processos pedagógicos de aprendizagem e uma construção crítica de conhecimento dentro da era digital, promovendo possibilidades e oportunidades de reflexão sobre o real uso das tecnologias nos novos espaços de comunicação e formas de produção (Bonilla, 2009). Mas o que observamos nas escolas pesquisadas é que 52,6% dos professores relataram não ter tido a oportunidade de participar de momentos de reflexão e orientação para o uso consciente das TDICs promovidos por ações desenvolvidas pelas escolas em sua trajetória na docência. Eles citam a importância que isso ocorra e os possíveis benefícios dessas ações, como pode ser visto nas falas dos professores:

“Não tive oportunidade de participar de momentos assim, mas acredito que é extremamente importante que a escola promova a orientação para o uso das TDICs e outras práticas inovadoras no processo educacional. Isso vai além de apenas ensinar o conteúdo curricular tradicional, envolve preparar os alunos para um mundo onde a tecnologia e a capacidade de se adaptar a novas formas de aprender e trabalhar são essenciais.” (P18 – EPIS)

“Embora eu não tenha uma vivência direta nesse tipo de campanha, acredito ser extremamente importante que as escolas promovam orientações sobre o uso consciente das TDICs. Essas campanhas ajudam tanto os alunos

quanto os professores a fazer um uso mais responsável e eficaz das tecnologias no ambiente escolar. Elas podem abordar questões como o equilíbrio entre o uso educativo e o entretenimento, segurança digital, cyberbullying e como as TDICs podem ser ferramentas poderosas quando usadas de maneira crítica e ética.” (P13 – EPPP)

Gómez (2015) traz a reflexão da importância decisiva do desenvolvimento de capacidades para o uso das inovações tecnológicas na sociedade atual, e como só através dessas capacidades estaremos inseridos nas atividades e funcionalidades da sociedade na era digital, por esse motivo é urgente a capacitação dos “novos cidadãos”, os estudantes deixam a escola e são confrontados com uma realidade diferente da apresentada pela escola, em que é preciso entender a complexidade do gerenciamento das informações recebidas e as formas de comunicá-las. Contudo, grandes são os desafios para que isso realmente aconteça, Pretto (2002) evidencia a necessidade da elaboração de projetos e políticas públicas pensadas para que realmente possam ser colocadas em prática, levando em consideração e fortalecendo as características de cada região do país, preparando de fato os professores com uma formação que o capacite para o seu “novo” papel no contexto de um ensino diferente da transmissão de conceitos, valorizando suas ações e seu trabalho, equipando e conectando as escolas, fornecendo assim condições para que a escola seja efetivamente inserida em rede na era digital. Esses aspectos também são vistos nas falas dos professores pesquisados quando convidados a relatar seus receios, desafios, possibilidades, inquietações com o uso de TDICs em suas aulas, citando como exemplo as falas dos professores:

“O uso das TDICs na educação é um tema que desperta uma série de sentimentos, desde entusiasmo pelas possibilidades até receios e inquietações quanto aos desafios que elas trazem. A tecnologia, sem dúvida, é uma poderosa aliada no processo de ensino-aprendizagem, mas também exige reflexão crítica e cuidado em sua implementação.” (P7 – EPIS/EPG)

“O uso das TDICs na educação tem gerado uma série de reflexões e sentimentos mistos em relação ao seu impacto no processo de ensino-aprendizagem. As TDICs oferecem um potencial transformador incrível para a educação. Elas permitem a personalização do ensino, com recursos interativos que atendem a diferentes estilos de aprendizagem e tornam as aulas mais dinâmicas e acessíveis. Ferramentas como simulações, vídeos, jogos educativos e plataformas de ensino à distância ampliam o acesso ao conhecimento e estimulam a curiosidade dos alunos. Entretanto, o uso das TDICs traz desafios consideráveis. Um dos maiores é a desigualdade no acesso à tecnologia. Outro desafio é a formação continuada dos professores.” (P11 – EPG/CTPM/EPCO)

Para finalizar a pesquisa, os professores foram convidados a mencionar sua opinião em relação a limitação socioeconômica do uso das TDICs em sala de aula e quais

investimentos seriam necessários e indispensáveis para a educação como um todo, e o que pôde ser observado é a preocupação em políticas de investimento igualitário para todas as escolas, visando garantir a igualdade de acesso e preparação para o uso das tecnologias e uma formação que garanta segurança nessa inclusão.

“Se as ferramentas tecnológicas das TDICs fossem amplamente fornecidas e disponibilizadas pela escola, seja ela pública ou privada, certamente o uso desses recursos didáticos em sala de aula se tornariam muito mais frequentes. O motivo é que grande parte dos desafios enfrentados pelos professores em relação ao uso das TDICs está diretamente ligada à falta de acesso adequado a essas ferramentas, tanto por parte dos alunos quanto dos próprios educadores. A realidade das escolas públicas, especialmente nas esferas municipal e estadual, frequentemente envolve alunos com baixa renda, que podem não ter acesso a dispositivos como computadores, tablets ou até mesmo uma conexão estável à internet. Isso cria uma barreira significativa para a implementação eficaz das TDICs. Nessas condições, o professor se vê limitado, já que o uso de tecnologias pode acabar acentuando desigualdades. Mesmo que a escola disponha de alguma infraestrutura, como laboratórios de informática, o acesso contínuo e integrado nas atividades diárias de sala de aula ainda é um desafio. Além disso, a limitação não é apenas financeira, mas também cultural e educacional. Muitos alunos e suas famílias podem não estar familiarizados com o uso produtivo das tecnologias no contexto escolar, o que requer não só a disponibilização de ferramentas, mas também formação e orientação para o uso pedagógico dessas tecnologias. Isso significa que a mera distribuição de dispositivos ou o acesso à internet não resolve a questão; é preciso um planejamento mais amplo que inclua a formação de todos os envolvidos — alunos, professores e a comunidade escolar.” (P18 – EPIS)

Semelhantemente Pretto (2002) expressa a necessidade de deixarmos para trás o pensamento simplista de que o professor é o centro das resistências às transformações, o que é preciso e argumentado pelos professores é o desejo por investimento em uma formação de qualidade, valorização do seu trabalho na docência e em políticas educacionais igualitárias, para que então as TDICs possam ser utilizadas e ressignifiquem as bases do processo de ensino-aprendizado fundamentadas na sociedade contemporânea digital conectada.

6 AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO-APRENDIZAGEM MEDIADO POR TDICs: REFLETINDO SIGNIFICADO

Vimos, no tópico 4.2. desta dissertação de mestrado, que o prefixo “re-”, derivado da língua latina, quando anteposto ao verbo “significar” formando assim o verbo “ressignificar”, implica tanto em 1) retornar e redescobrir o significado original, como também 2) repetir e 3) intensificar o significado redescoberto e, por esta via, 4) rejeitar aquilo que não se adequa ao significado redescoberto. E que, por isso, quando se fala em “ressignificações do ensino-aprendizado”, pensa-se justamente neste “retorno” ou “redescoberta” do sentido original da educação, buscando “repetir e intensificar” as práticas pedagógicas que melhor propiciam o ensino-aprendizado, como também distanciar-se e “rejeitar” tudo que já não parece mais adequado e que atrapalha ou dificulta, tanto para os alunos como para os professores e toda a escola, uma educação integral do ser humano. Dissemos que “ressignificar” implica, portanto, em uma redescoberta de um sentido original, mais adequado e conforme o sentido da educação, de modo a promover mudanças de atitudes, postura e modelos pedagógicos, de sorte que todo o contexto escolar passa por estas ressignificações, ou seja, precisa “repetir e intensificar” as práticas mais produtivas de educação e por esta via “repelir” as menos produtivas, transformando assim todo o contexto educacional: os estudantes, suas famílias, a sociedade e, principalmente, os profissionais da educação. Neste sentido, pretendemos agora destacar estes elementos implícitos nas “ressignificações” do ensino-aprendizado mediado pelas TDICs.

6.1 RETOMADA DO SIGNIFICADO

Retratamos, na introdução deste trabalho, um descompasso, ainda hoje existente, no século XXI, entre a realidade de inovações tecnológicas, repleta de “conexões digitais”, de “redes de informação” e o andamento dos sistemas de ensino-aprendizagem nas escolas. Dissemos também que o evento da pandemia de COVID-19, com o contexto de mudanças e tentativas de adequações para enfrentar a terrível crise sanitária existente, teve como uma de suas consequências a oportunidade para tentar promover uma espécie de sincronia e harmonia entre este descompasso. A pandemia de COVID-19, e seu cenário preventivo e emergencial de isolamento social, segundo Martins e Santos (2021), desencadeou uma reestruturação da educação, o que repercutiu na prática dos professores, que tiveram necessidade de reinventar-se, em um curto período de tempo, para tomarem conhecimento dos recursos tecnológicos

disponíveis para o ensino-aprendizagem. Destacamos que o modelo vigente de ensino-aprendizagem precisou ser revisto, o que forçou a adequação dos professores em incluir as tecnologias em sua prática de forma imediata (Santos *et al.*, 2020). Todavia, muitos professores, apesar de “viverem conectados” no cotidiano, fora da escola, não estavam realmente preparados em sua prática docente, para utilizar corretamente e compreender as mudanças no modelo de docência e os desafios pedagógicos proporcionados pelas TDICs. O evento da pandemia obrigou, para alguns pensadores da educação, levar mais a sério o problema do descompasso entre os modelos estáticos e dicotômicos de ensino-aprendizagem, que já está determinado previamente, o que, como e quem deve ensinar é o que, como e quem deve aprender, e os modelos dinâmicos e interativos, mediado pelas metodologias ativas das TDICs, em que todo o processo de ensino-aprendizado passa por “ressignificações” na determinação do que, como e quem ensina e aprende. De forma que as mudanças por todo o mundo impuseram aos pensadores da educação, bem como aos professores e estudantes, o desafio de uma adaptação e transformação, antes inimagináveis. Em contrapartida, como consequência de uma mudança drástica e rápida, imposta pela pandemia, boa parte dos professores pensaram nas TDICs como um mero recurso instrumental, de simples transmissão, sem que, para tanto, apresentassem habilidades necessárias para dinamizar, produzir e compartilhar conhecimento de forma inovadora e interativa (professor/estudante). Ou seja, não houve um aprofundamento do significado da educação, quando mediado pelas TDICs, não houve uma imediata percepção das ressignificações do ensino-aprendizado quando mediado por TDICs.

Para pensar com seriedade o uso de TDICs no processo de ensino e aprendizagem não basta, segundo vimos, promover o acesso das escolas e dos alunos às redes de informação e comunicação. Mas, esta foi a principal, senão, em muitos casos, a única reflexão e decisão, tomada pelos secretários de educação nas várias esferas administrativas. Vimos, inclusive, na pesquisa realizada com os professores de biologia de Teófilo Otoni, que a maior parte das escolas pesquisadas (78,9%) possuem uma sala de informática, 94,7% funciona bem e com acesso à internet. Em relação à utilização destas salas de informática, 94,7% acontece por agendamento prévio dos professores. Os estudantes possuem celulares, os levam para escola e 84,2% dos professores pesquisados os utilizam em algumas atividades pedagógicas em sala. Em 47,4% das escolas existe a disponibilização de sinal de *wifi* para todos os funcionários e estudantes, 42,1% apenas para os professores e em 10,5% não existe ainda a disponibilização de sinal de *wifi*. Demonstramos também que, de acordo com o relatório de monitoramento

global da educação (Unesco, 2023), nos últimos 20 anos a incorporação das TDICs na educação foram intensificadas, sendo que em todo o mundo os usuários de internet subiram de 16% em 2005 para 66% em 2022. Isto corrobora a tese de que a primeira e quase única preocupação, em relação às TICs, tem sido até recentemente apenas com a implantação das inovações tecnológicas nas escolas, mostrando que boa parte das discussões feitas são focadas nas tecnologias em si, ao invés de terem como foco principal as ressignificações que ocorrem com a inclusão das tecnologias. Claro que, como afirmou um dos participantes em nossa pesquisa: *“O motivo é que grande parte dos desafios enfrentados pelos professores em relação ao uso das TDICs está diretamente ligada à falta de acesso adequado a essas ferramentas, tanto por parte dos alunos quanto dos próprios educadores.”* (P18 – EPIS). Ou seja, não basta ter um carro para viajar e conhecer o mundo, será preciso saber dirigir, habilitar-se para o uso, conhecer os seus mecanismos de funcionamento e, igualmente, suas limitações.

No uso das TDICs está em jogo, como vimos na reflexão feita por Álvaro Vieira Pinto e Heidegger sobre a técnica e os recursos tecnológicos modernos, uma reinterpretação da realidade, uma compreensão ontológica do mundo, um conjunto de “ressignificações” de todo o processo de ensino-aprendizagem. Para Vieira Pinto, o papel da educação consiste em despertar a consciência crítica no uso das tecnologias, de maneira a reconhecer que elas veiculam uma determinada cultura ou ideologia, produzida pelos próprios criadores delas. Para Heidegger, este despertar da consciência crítica precisa ser mais radical, a ponto de perceber que a técnica não é apenas um meio instrumental humano para controle da natureza, mas que em sua essência ela, ao mesmo tempo, um desvelamento histórico-cultural de um novo mundo e também um ocultamento da própria essência do ser humano, neste processo. Ao descobrirmos e nos deixarmos fascinar pelo novo, acabamos nos esquecendo de quem somos, integrar o novo em nossa história. Uma educação que promova a “serenidade”, a capacidade crítica, tanto dos professores como alunos, de saberem “dizer sim e não” às TDICS e as demais tecnologias, talvez seja o sentido e significado a ser retomado de educação, talvez seja esta a RESSIGNIFICAÇÃO do ensino-aprendizado, indispensável a nossa época. Despertar a criticidade para com o uso das tecnologias, desligar e ligar os aparelhos de forma serena, sem atritos e ressentimentos, reconhecendo seus limites e de suas virtualidades. “Podemos dizer ‘sim’ à utilização inevitável dos objetos técnicos e podemos ao mesmo tempo dizer ‘não’, impedindo que nos absorvam e, desse modo, confundam e, por fim, esgotem a nossa essência” (HEIDEGGER, 2000, p. 24). Os professores e alunos podem

utilizar, com liberdade, os recursos tecnológicos, mas sem ficarem presos, escravos deles, “[...] permanecendo ao mesmo tempo livres deles, de tal modo que possam a qualquer momento largar” (Heidegger, 2000, p. 24). Esta mesma atitude foi manifestada por uma participante de nossa pesquisa: *“Acredito que nem todos os conteúdos devam utilizar TDICs visto que: 1. Excesso de tecnologia: O uso constante de ferramentas digitais pode sobrecarregar os alunos, levando à fadiga e à perda de foco”* (P13 – EPPP). Se há sobrecarga de utilização das TDICs e perda de foco no conteúdo estudado, é sinal que ainda não se encontrou uma atitude crítica e serena diante da própria tecnologia. Ainda nos encontramos em uma situação de subserviência, de escravos, presos na caverna do mundo virtual da tecnologia, sem liberdade para acessar outras dimensões da realidade, cada vez, diversa. A capacidade de distanciamento, de sair fora, de liberdade diante desta situação de sobrecarga e perda de foco, constitui a virtude requerida hoje pela educação. Mas, esta virtude da serenidade e do distanciamento crítico não é requerida apenas hoje, na era da técnica, dos profissionais da educação, ela advém desde os primórdios de nossa civilização ocidental e, por sinal, está presente no significado original de “educação” e de “pedagogia”.

A palavra portuguesa “educação” tem sua origem latina no verbo “*educare*”, que é um verbo composto de uma preposição, “*ex-*” (para fora) e do verbo “*ducere*”, que significa conduzir ou guiar. Com o tempo, esta ação de “conduzir para fora”, de “educar” passou também a ser entendida como “cuidar, nutrir, alimentar, amamentar” (Houaiss, 2000). Etimologicamente, o significado original e radical de EDUCAÇÃO consiste então em “conduzir ou guiar para fora”, de maneira a cuidar e nutrir alguém. Mas, conduzir para fora do quê? Cuidar e nutrir com o quê? São as perguntas que historicamente sempre foram feitas pelos pensadores da educação. Para o pensador grego, Platão (428-347 a.C), que foi um dos primeiros pensadores da PEDAGOGIA, etimologicamente em grego como “a condução (*agogé*) da criança (*paidós*), a pedagogia ou, em latim, a *educatio*, consiste justamente em conduzir para fora da caverna da ignorância. Isto Platão deixou muito claro na famosa “alegoria da caverna”, no cap. VII, de seu livro “*A República*”. Neste capítulo sobre a educação dos cidadãos da *pólis*, Platão explica que cada cidadão, a seu tempo, deve ser conduzido para fora da caverna da ignorância, porque, dentro dela, não se enxerga a realidade do mundo e da *pólis*, em sua própria claridade. Fora da caverna da ignorância adquirimos o esclarecimento diretamente da luz do sol, sem os artifícios (lâmpadas, velas, tochas, etc.), que simulam sua luminosidade, mas, ao mesmo tempo, ocultam e ofuscam a realidade em si mesma. Dentro da caverna só se enxerga sombras, reflexos e imagens, não se vê as coisas

como elas mesmas são. O próprio Platão, depois de descrever a experiência dos prisioneiros na caverna e os graus de ascensão até a luz do sol fora da caverna, explica o sentido desta alegoria a respeito da educação [*paidéias*] e da falta dela [*apaideusías*], explicando que a luz do sol é a “ideia do bem”, que “propicia verdade e inteligência”, sendo preciso “*tê-la diante dos olhos para agir com sabedoria na vida privada e pública*” (2006, p. 271). O processo de ascensão para fora da caverna é a *paidéia*, em sentido grego, ou a *educatio*, em sentido romano. Não foi Platão, que inventou o termo “*paidéia*” para educação dos cidadãos da *pólis*, essa palavra “[...] *teria sido cunhada por volta do século V a.C. mas que exprimia um ideal de formação constante no mundo grego*” (Aranha, 2006, p. 62). Trata-se, segundo Werner Jaeger, estudioso da Paideia grega, de uma palavra que só pode ser entendida “na história dos gregos”, com os “olhos do homem grego”. Ainda que queiramos traduzir *paideia* ou *apaideusia*, por educação, civilização, cultura, tradição, literatura, “[...] nenhuma destas palavras coincide realmente com o que os gregos entendiam por *paideia*” (Jaeger, 2013, p. XXI). Ou seja, quando Platão descreve a situação da educação [*paidéias*] e da falta de educação [*apadeusías*], por meio da imagem alegórica da prisão na caverna, ele está pensando na formação integral do ser humano e essa formação, implica, portanto, em um processo de ascensão, de “conduzir para fora”, de sair das prisões das imagens da realidade, até no final atingir, por si mesmo, a liberdade de ver o mundo como ele é em si mesmo, em sua diversidade, sem fantasias.

Traduzindo e adaptando este significado platônico e grego de *paideia* (*educatio*) para o nosso trabalho aqui, sobre as ressignificações do ensino-aprendizagem mediado pelas TDICs, podemos concluir que a mais importante ressignificação, que as TDICs nos oferecem, consiste justamente neste imperativo de RETOMAR E RETORNAR AO SIGNIFICADO DE EDUCAÇÃO: conduzir para fora das cavernas da ignorância, nutrir a criança [*paidía*] com um olhar crítico diante das imagens ilusórias do mundo. Aplicando este significado original de educação às TDICs, podemos afirmar que elas podem ser tanto este veículo de informações e conhecimento, que pode conduzir, tanto professores como alunos, “para fora” das conceituações limitadas do senso comum, na medida que são utilizadas com “serenidade e discernimento”, como também, podem deixar, tanto professores como alunos, “presos dentro” das fantasias medíocres da caverna do senso comum, seja nas redes sociais ou subjugados por *fake news* ou ideologias de controle do poder político. Neste caso, convém “retomar o sentido” daquilo que Heidegger nos orienta a respeito do uso da técnica: ter serenidade e discernimento quanto ao seu uso, saber “dizer sim e não”. Podemos dizer sim à técnica quanto

se trata de uma situação que requer o “pensamento que calcula” (*das rechnende Denken*), por outro lado, devemos “dizer não”, quando se trata de uma situação que requer “pensar o sentido das coisas” (*das besinnliche Denken*). Há muito, não estamos mais habituados a “meditar e pensar no sentido das coisas”, há muito, “dizemos sim” às informações veiculadas pelas TDICs, sem sermos críticos, sem parar para meditar, por nós mesmos, quais são as prisões que estão nos segurando dentro desta caverna de desinformações, de falta de cientificidade e criticidade diante dos supostos fatos ou *fakes*. O pensamento que medita exige, por vezes, um grande esforço. Requer, como dissemos, um treino demorado, “[...] carece de cuidados ainda mais delicados do que qualquer outro verdadeiro ofício” (Heidegger, 2000, p. 14). A “serenidade” para com a técnica, requer que o homem aprenda a não ser dominado pelas ilusões do cálculo sistêmico das informações, pelos simples algoritmos das redes sociais, que saiba servir-se dos recursos técnicos para fins técnicos, mas que não deixe sua “essência” ser determinada como “função” do sistema de controle biopsicossocial, meditando, no distanciamento e desligando dos equipamentos tecnológicos, o sentido das coisas e de seu próprio *ser-aí*, aqui e agora. Neste sentido, a grande “ressignificação” que as TDICs podem nos propiciar consiste em “retornar” ao sentido original de “educação” [*educatio, paidéia*]: “conduzir para fora” das cavernas do senso comum, ascender, por meio da criticidade, ao nível do esclarecimento das informações, muitas vezes veiculadas pelas próprias TDICs. Em suma: as TDICs contribuem na ressignificação do ensino-aprendizado porque podem “retomar, retornar e recordar”, aos professores, aos alunos e a toda comunidade escolar, o significado original da educação, ou seja, a criticidade e o distanciamento diante das informações e dos pretensos conhecimentos científicos. Concluimos esta reflexão sobre “a retomada do significado de educação”, propiciada pelas ressignificações das TDICs, com a afirmação de uma participante da pesquisa: “*A tecnologia, sem dúvida, é uma poderosa aliada no processo de ensino-aprendizagem, mas também exige reflexão crítica e cuidado em sua implementação.*” (P7 – EPIS/EPG).

6.2 REPETIÇÃO E INTENSIFICAÇÃO DO SIGNIFICADO

As TDICs podem promover, por meios de sua potencialidade para a “ressignificação do ensino-aprendizagem”, não só o sentido de “retomada e retorno” ao significado mais original de educação (conduzir para fora), mas também, por força do próprio prefixo “re-”, a necessidade de “repetir e intensificar” este sentido original de educação, ou seja, o uso crítico das TDICs ressignificam o processo de ensino-aprendizagem na medida em que dinamizam

este próprio processo, por meio da “repetição e intensificação” de práticas que “conduzem”, tanto professores como alunos, “para fora” das metodologias usuais e tradicionalistas de educação. Os professores “repetem” suas aulas, suas sequências didáticas, com os recursos das TDICs, para diversas turmas no seu cotidiano de trabalho, todavia, na medida que essa “repetição” está dimensionada pela ressignificação que as TDICs requerem, ou seja, na medida que as TDICs requerem a “retomada” de um sentido mais apropriado de educação [*paideia, educatio*], não há, em verdade, uma simples repetição da mesma metodologia e recursos utilizados, as aulas não são as mesmas. Quando se usa as TDICs, porque elas envolvem e provocam interrogações e participações dos alunos, ou seja, não se tratará mais de uma simples “repetição”, porém, de uma “intensificação” do processo de ensino-aprendizagem, em que toda a estrutura é redimensionada. As TDICs ressignificam o processo de ensino-aprendizagem na medida que as próprias “repetições” acabam não sendo uma simples igualação do mesmo (= igual), mas, por conta desta sua dinâmica de requisição de ressignificação, surgem perguntas e um envolvimento inesperado dos alunos, de maneira que o próprio professor precise reconsiderar seu uso, sua prática pedagógica, adaptando e reformulando sua aula, provocando assim uma intensificação daquilo que já havia sido preparado ou até mesmo ensinado pelo professor, em outras circunstâncias. O uso crítico das TDICs requerem ressignificações de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizado, sejam os próprios pais dos alunos, que precisam conhecer as TDICs para auxiliar seus filhos; os técnicos administrativos da escola, que precisam pensar nos equipamentos tecnológicos e seu acesso democrático na escola; os professores, que precisam habilitar-se para explorar os recursos das TDICs; os alunos, que precisam aprender a se expressar por meio das TDICs, de maneira que as “repetições” são conclamadas, por todo um conjunto de requisições, a se transformarem em “intensificações” da própria prática pedagógica, da didática, da metodologia, da estrutura de ensino como um todo. Por esta “intensificação” da metodologia de ensino, as TDICS são consideradas metodologias ativas, ou seja, elas dinamizam toda estrutura de ensino-aprendizado.

Vimos que, segundo Bonwell e Eison (1991), idealizadores das metodologias ativas [*Active Learning*], podem ser consideradas metodologias ativas aquelas atividades que levam alunos e professores a pensarem, constantemente, sobre o que estão fazendo, com acesso a diferentes fontes de informação que poderão auxiliá-lo nesta tarefa. Como dissemos, isso também não implica que as metodologias ativas não possuam momentos de passividade, ou melhor, de “escuta” ao próprio processo de aprendizado. As TDICs, enquanto ferramentas que

implementam as metodologias ativas, precisam ser compreendidas neste sentido medial, neste sentido midiático do próprio ensino-aprendizado, no qual há tanto a atividade (fala, argumento) como a passividade (escuta, reflexão). Na sociedade/cultura digital a flexibilidade educacional e os processos de ensino-aprendizagem são um caminho para atender à diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem dos estudantes, utilizando das tecnologias digitais para ampliar e permitir o acesso, personalizar conteúdos e dinamizar as práticas pedagógicas docentes. Aprender e ensinar apresenta um novo significado nesse contexto conectado, mais amplo, e está intimamente ligado com o compartilhamento e vivências, construir de forma colaborativa, ativa e progressiva as habilidades necessárias para compreender e contextualizar as informações ligadas à sua vida “física e digital” (Moran, 2015). Foi isso que manifestou um participante de nossa pesquisa: *“Com as TDICs, o papel do professor deixa de ser apenas o de transmissor de conhecimento e passa a ser o de facilitador e mediador do processo de aprendizagem.”* (P18 – EPIS). Outro ainda manifestou que há uma *“mudança no modelo tradicional de ensino, em que o professor deixaria de ser o detentor e passaria a ser um facilitador de conhecimento e desenvolvimento de habilidades”* (P5 – EEAS). De forma que, como disse outro participante, *“o aluno também não é mais um receptor passivo de conteúdo. As TDICs permitem que ele participe ativamente de sua aprendizagem, colaborando com colegas em projetos, explorando conteúdos por meio de diferentes mídias”* (P18 – EPIS).

6.3 REJEIÇÃO DAS INCOMPREENSÕES

Por fim, importante destacar que o prefixo “ré-” da palavra “ressignificação”, também possui o significado de “rejeição”, “oposição”, “repulsa”, ou seja, as TDICs, na medida em que contribuem para a “ressignificação” do ensino-aprendizagem de biologia/ciências, não só 1) “retomam” o significado original de educação e 2) “repetem e intensificam” este significado, transformando a própria metodologia e dinâmica de ensino-aprendizado, mas também 3) “rejeitam” as incompreensões e inadequações desse significado na prática pedagógica. O ponto de partida consiste sempre no horizonte visando a retomada, o retorno ao sentido de educação (*ex-ducere*), que o uso crítico das TDICs requerem por conta de suas ressignificações. A partir deste horizonte divisamos os limites e as possibilidades das próprias TDICs, de modo que podemos afirmar, acompanhando Oliveira e Silva (2022), que “as TDICs não devem ser vistas nem como vilãs nem como salvadoras dos desafios vivenciados na sociedade ou na prática docente”. E que é preciso então, “analisar seu uso,

suas possibilidades e suas limitações de forma crítica e criteriosa”. De imediato, divisamos no horizonte da retomada do sentido de educação, uma primeira “rejeição” e “oposição”, que se mostra destacada no horizonte, consiste justamente na falta de formação adequada dos professores para o uso das TDICs, eles não são, na maioria das vezes, preparados para lidar com as ferramentas tecnológicas de forma “crítica e criteriosa”, não desenvolvem a virtude da serenidade para reconhecer as “possibilidades e as limitações do uso das TDICs”. Nossa pesquisa demonstrou que os professores de biologia/ciências, quando questionados a respeito de sua formação docente e as oportunidades de desenvolvimento de competências para utilização das TDICs no processo de ensino-aprendizagem, 78,9% dos professores (15 professores) afirmaram não ter tido essa oportunidade em sua formação, enquanto apenas 21,1% (4 professores) afirmaram ter recebido algum tipo de instrução a respeito do uso das TDICs em sua formação inicial. E ainda quando questionados a respeito de já terem participado de algum curso de formação específica para utilização das TDICs em sala de aula após sua formação acadêmica, 68,4% (13 professores) responderam não ter participado de nenhum curso, ou formação específica, enquanto 31,6% (6 professores) afirmaram terem participado de alguma formação a respeito da utilização de TDICs em sala de aula, cinco desses professores relataram terem participado de formações com poucas horas de duração e apenas um dos pesquisados se aprofundou em uma formação continuada com duração de cinco anos específica relacionada a utilização de tecnologias na educação.

Todavia, não bastaria haver treinamentos ou simples condicionamentos para o uso dos aplicativos ou das diversas ferramentas das TDICs, importante refletir sobre o *design* instrucional ou educacional destes recursos, reconhecendo o projeto estratégico de ensino-aprendizado neles embutido, qual espaço para o engajamento do aluno, quais possibilidades de *feedback* oferecem, que conhecimentos prévios requerem ou qual sua forma de avaliação (Mattar, 2014; Filatro, 2010). Seguindo a reflexão de Álvaro Vieira Pinto a respeito da aquisição de tecnologias estrangeiras, podemos dizer que o papel da educação, consiste não apenas em aprender a usar as ferramentas tecnológicas, fornecidas no mercado pelos detentores do poder político e econômico no mundo globalizado, mas em desenvolver uma “consciência crítica” diante das tecnologias adquiridas e fomentar a elaboração e criação das próprias tecnologias. Na medida que os professores começam a compreender o funcionamento interno e o *design* instrucional das TDICs, eles mesmos podem promover novas ferramentas de TDICs, elaborar aplicativos e programas educacionais, com *design* educacional mais adequado às suas realidades. Para tanto, será indispensável investir na

formação de professores, de modo a lhes propiciar o desenvolvimento de competências para ensinar no séc. XXI” (Perrenou; Thurler, 2002), entendendo como competência a capacidade de compreender uma determinada situação e reagir adequadamente frente a ela, ou seja, estabelecendo uma avaliação desta situação de forma proporcionalmente justa para com a necessidade que ela sugerir a fim de atuar da melhor maneira possível” (p. 164). Competência também deriva do latim, *competere*, “competir”, um verbo composto, da preposição “com-”, que quer dizer “junto com”, “em companhia de”, e do verbo pedir, que significa “buscar, requisitar, solicitar”. Neste sentido, “competência pedagógica” não é algo que se desenvolve sozinho, fora da própria prática pedagógica, da “petição educacional”, porém, ela somente se desenvolve “junto com e em companhia” de outros membros da comunidade escolar, seja no modo presencial ou mesmo no ciberespaço. Nesta comunidade escolar surgem os pedidos, as requisições, as demandas do processo educacional, que exigem uma justa medida de ação, que exigem uma intervenção proporcional e adequada à situação. A competência para o uso adequado das TDICs surge assim na própria experiência de construção de comunidades de aprendizagem, de maneira a encontrar, de forma justa e proporcional, o que precisa ser feito e remanejado no design dos próprios programas e aplicativos educacionais (Pallof; Pratt, 2002, 2004). Esta atitude crítica em relação ao desenvolvimento de competências para o uso das TDICs não torna os profissionais da educação meros funcionários e repetidores do design instrucional ou educacional de outros países e contextos educacionais, não os deixa alheios e alienados ao próprio contexto dos seus alunos e da situação concreta em que estas TDICs serão utilizados. Álvaro Vieira Pinto dizia, em relação ao uso de tecnologias importadas de países ricos pelos países, que o mero uso destas tecnologias seria apenas um “enxerto em uma planta”, que se encontra semeada em outro solo, ou seja, o uso das tecnologias não promoveria crescimento real nos países importadores, seria preciso que esses países semeassem também em seu solo sementes para o crescimento e desenvolvimento suas próprias tecnologias. Apenas usar não resolve, “[...] tudo porque se pretende resolver por um enxerto o que teria de ser resultado de uma sementeira, deste modo, o país necessitado empobrece cada vez mais” (Vieira Pinto, 2005, p. 332). Neste sentido, torna-se indispensável semear no solo da formação dos professores, as bases conceituais para o desenvolvimento de ferramentas de TDICs adequadas ao contexto educacional onde atuam. Muito ainda há que ser investido no enriquecimento deste solo, pois a maioria das TDICs ainda não foi adaptada ao nosso contexto brasileiro, não foram elaboradas com *design* educacional, mas, muitas vezes, com base no *design de game*. “O

objetivo do designer de game é manter o usuário engajado, enquanto o do designer instrucional não é primordialmente esse” (Mattar, 2021, p. 42). Este objetivo do *design de game* agride diretamente a primeira “ressignificação”, requerida pelas TDICs, ou seja, fazer refletir, pensar e agir de forma crítica. O *design* educacional das TDICs deverá levar em consideração o desenvolvimento da virtude da “serenidade”, da capacidade contrária ao *design de game*, ou seja, a capacidade de, em determinadas circunstâncias, desengajar o usuário do mundo virtual e convocá-lo ao diálogo e à experiência presencial da partilha com seus colegas e professores, às atividades científicas no laboratório ou no pátio da escola. Um participante de nossa pesquisa destacou este aspecto, reforçando que nem todos os conteúdos podem ser veiculados pelas TDICs, mas que existe um conhecimento prático de “*muitos conteúdos de biologia, como dissecação, cultivo de plantas ou observação de fenômenos naturais, são mais eficazes com atividades práticas e experimentais em laboratório ou em campo*”. (P13 – EPPP). De sorte que “*a experiência direta oferece uma compreensão mais profunda que a tecnologia não consegue replicar completamente*”. O mesmo participante reconheceu que existem habilidades manuais no ensino-aprendizagem de biologia/ciências, que não podem ser adquiridas por meio das TDICs, mas precisam da prática física e concreta, tais como o “*aprendizado de técnicas laboratoriais, como o manuseio de microscópios ou a coleta de amostras*”.

Neste sentido, parece adequada a lei nº 15.100/2025, sancionada recentemente no Brasil, com o objetivo de regulamentar a utilização de aparelhos eletrônicos portáteis, por estudantes e profissionais da educação nas escolas públicas e privadas da educação básica. A lei trata da proibição do uso destes aparelhos durante as aulas, recreios e intervalos, e deixa claro que a proibição não se aplica ao uso pedagógico desses dispositivos, devidamente seguindo planejamento estruturado pelos professores. Talvez, não houvesse necessidade de tal lei, se a tivéssemos reconhecido, desde os primórdios da era cibernética, que os equipamentos tecnológicos são apenas equipamentos tecnológicos, ou seja, se tivéssemos cultivado a serenidade para “dizer sim e não” às TDICs. De maneira a perceber que existem realidades que requerem uma outra forma de pensar e meditar sentido, que somente são descobertas quando se desliga o “pensamento sistêmico e calculador”. A mesma sensibilidade para com esta questão teve um participante de nossa pesquisa: “*Necessidade de reflexão: Certos temas, como ética na ciência ou questões ambientais, podem se beneficiar mais de discussões presenciais e momentos de reflexão em grupo do que de recursos digitais.*” (P13 – EPPP). Sem dúvida, a formação de professores deve priorizar e desenvolver esta percepção

para o uso “crítico e criterioso” das TDICs. Outro participante relatou esta mesma ressignificação do ensino de biologia/ciências ao utilizarem as TDICs em suas aulas, de sorte que os próprios professores se tornam responsáveis pelo uso adequado (sim/não) destas ferramentas, visto que elas promovem muitas transformações no processo de ensino. *“Essas mudanças implicam em uma maior autonomia dos alunos, mas também na necessidade de uma orientação mais cuidadosa do professor, que passa a ter a tarefa de guiar e ensinar o uso consciente e produtivo das tecnologias.”* (P18 – EPIS). Em suma, a “rejeição” principal que a TDICs promove no ensino-aprendizado de biologia/ciências, por meio do seu potencial de “ressignificações”, consiste justamente nesta “oposição e repulsa” à falta de formação adequada de nossos professores, especialmente, em relação à falta de oportunidades (cursos adequados, tempo, espaço, financiamento) para uma formação permanente e de qualidade. De maneira, que os professores se tornem educadores [*ex-ducere*] e “pedagogos” [*paidia+agogé*], aqueles que “conduzem e são conduzidos de forma crítica para fora” da caverna do uso ignorante (inquieto, agitado, ansioso, apreensivo, etc.) das TDICs e promovendo por sua própria prática e junto com toda a comunidade escolar, a virtude da “serenidade” (dizer sim/não) diante das TDICs.

7 CONCLUSÃO

A sociedade atual, contemporânea e conectada é caracterizada pela velocidade instantânea da informação, que circula e é transformada através de uma complexa teia de redes, abrangendo todo o planeta, ou espera-se que todas as regiões sejam alcançadas pela inclusão da era digital, sem distinções ou aumento de desigualdades, fato que é preocupação demonstrada nas falas dos professores que formam a amostra dessa pesquisa, e de diversos autores já citados anteriormente neste trabalho. Uma inclusão que possibilita um novo pensar, agir e ser na sociedade. A interação na sociedade passa a ser representada por uma amplitude de espaços, não delimitados, não restritos por fronteiras e ao contato físico, um ciberespaço. A barreira de tempo foi “quebrada”. O diálogo, antes constituído e configurado basicamente de forma unidirecional, toma proporções multidirecionais e é construído e reconstruído, em uma colaboração contínua e ativa.

Inserida nessa “nova” sociedade, a educação também experimenta mudanças e recebe novos estudantes, uma geração moldada em novos princípios, informações na palma da mão, acessíveis onde, quando e como quiserem. Entretanto, muitas vezes dispersos, bombardeados por informações e pouco conhecimento efetivo. Jovens nativos numa era de mídias digitais, redes sociais e jogos, que cresceram imersos em um ambiente de tecnologias digitais, apresentando singularidades únicas em como interagem com o mundo a sua volta, possuindo uma relação natural e intuitiva na navegação pelas redes, o que impacta seus modos de aprender e comunicar-se.

A educação/escola, na sociedade digital, busca adaptar-se a um contexto de flexibilidade, equilibrando-se na dinâmica do seu “novo lugar” e sua prática pedagógica mediada pela inclusão do uso crítico das TDICs em seu cotidiano. O ensino sem flexibilidade e de memorização, modo como boa parte dos professores foram educados (estudaram) e formados para educar (ensinar) não se mostra mais como a forma que os estudantes atuais desejam aprender, “*os estudantes de hoje não são mais as pessoas para as quais o nosso sistema educacional foi desenvolvido*” (Prensky, 2010, p. 61). O professor, sujeito imigrante no universo digital, e o próprio modelo escolar, são confrontados pela necessidade de reaprender a ensinar, e também reaprender a aprender nessa nova realidade, precisando desenvolver habilidades que permitam o diálogo com os estudantes digitais na linguagem que eles aprenderam e utilizam fora do ambiente escolar.

As ressignificações do ensino mediadas pela inclusão das TDICs passam, portanto, pelas mudanças nas atitudes, postura e modelos no âmbito educacional. O ser docente e a

adequação de suas práticas pedagógicas, o ser estudante assumindo uma postura ativa, participativa e colaborativa na elaboração e reelaboração do conhecimento, o ser escola com seus modelos, currículos e políticas educacionais que possibilitam um ensino flexível, personalizado e que proporciona o desenvolvimento de habilidades necessárias para a vivência na sociedade contemporânea, constituem de forma conjunta o que é pensado para a real ressignificação do ensino. Aspecto esse, que é visto nas falas e na compreensão dos professores que participaram desta pesquisa, confirmando a necessidade de uma transformação no modelo de ensino-aprendizagem, reelaborando atitudes e ações de todos os sujeitos envolvidos neste processo, pois esta ressignificação vai muito além do que uma simples inclusão de ferramentas, ela envolve uma transformação profunda nas relações entre os indivíduos, escola, nas metodologias e na forma como encaramos o processo de ensino e a aprendizagem.

É inegável pensar, no contexto de educação, o quanto as TDICs apresentam possibilidades de mudanças e melhorias nos processos de ensino-aprendizagem. Contudo, essa inclusão não é neutra, as tecnologias em si não devem ser pensadas como salvadoras para a construção da “nova” escola, de igual modo, também não podem ser vistas como um agente de destruição em massa, que irá substituir os professores em suas funções. A inclusão efetiva das TDICs traz consigo uma complexa e delicada reflexão, e reestruturação de papéis no cenário do aprender, novas funções são incumbidas e novos pensamentos precisam ser incorporados. Fato esse, que desencadeia uma mudança hierárquica na detenção do saber, o professor, que por anos, ocupou uma posição superior de guardião do bem precioso chamado conhecimento, suas fórmulas e conceitos para entender o mundo e possibilitar a sobrevivência nele, passa a exercer a função de mediador, uma figura importante na condução e construção, colaborativa e ativa, da identidade dos seus estudantes, agora sujeitos que moldam, transformam e comunicam o saber, em uma velocidade impressionante e contínua.

Mas, para que essas mudanças e ressignificações aconteçam, e possam garantir uma educação de qualidade, vários aspectos precisam ser analisados. A formação dos indivíduos envolvidos nos processos de ensino carece de uma atenção legítima e concreta. Os professores, em sua formação inicial e continuada, necessitam ser preparados, apresentados e ensinados a utilizar das inovações tecnológicas não apenas em um contexto instrumental, na condução dos seus estudos nas universidades, ponto esse que tivemos a oportunidade de observar nos resultados encontrados nessa pesquisa. Os docentes, em todos os níveis e escolas representadas, mostraram em suas falas a importância e a necessidade da disponibilização,

bem como o incentivo, para a realização de formações e momentos de troca de experiências, tendo como objetivo prepará-los para lidar com as TDICs, suas possibilidades e suas limitações de forma crítica na docência e realidades encontradas nas diversas escolas. A prática ensinada nas universidades deve promover a reflexão e possibilidades para a inclusão dos indivíduos na sociedade digital, moldando professores para entender como agir tornando-os mediadores, não apenas entre os estudantes e o fluxo de informações incessante das redes, mas entre os estudantes e a sociedade em que ele está/será inserido.

Outro aspecto que pode ser evidenciado, segundo os participantes da pesquisa, é o aumento da motivação dos estudantes quando as TDICs são, verdadeiramente, incorporadas em suas aulas, promovendo momentos de diálogos construtivos e maior aproveitamento e participação de forma ativa nas etapas da construção do conhecimento. O que em uma sala/aula tradicional não é observado com tamanha frequência, a comunicação entre os professores, boa parte imigrantes digitais, e os estudantes, nativos digitais, é prejudicada. Os estudantes não enxergam no professor um indivíduo que tenha a mesma linguagem e capacidade de interação com o mundo vivenciado por eles fora do ambiente escolar, sendo para eles mais fácil/proveitoso interagir com as TDICs do que com o professor em sala de aula.

Exemplificando seu cotidiano, mesmo com suas inseguranças e dificuldades, os professores relataram o uso de aparelhos tais como computadores, celulares, lousa digital, projetor e ferramentas do *Google for Education* (forms, meet, classroom e jamboard), Padlet, Canva, Kahoot, PhEt Simulations, Microsoft Teams, jogos educacionais digitais e You Tube em suas aulas como formas de utilização de TDICs, destacando a importância do planejamento nesse uso, pois, segundo eles, a simples inclusão e utilização de ferramentas, aparelhos e *softwares* sem nenhum preparo e problematização não garante a consolidação apropriada das habilidades requeridas para o ensino de Biologia/Ciências.

Em conclusão, os professores que participaram desta pesquisa mostraram, em suas respostas, entender a existência e necessidade de uma ressignificação do ensino que pode ser mediada pela inclusão das TDICs, uma inclusão crítica, que mescla habilidades instrumentais e pedagógicas, destacando a mudança no papel do professor e estudante na “educação contemporânea”, pois como já apontado anteriormente e corroborado por pesquisas e estudos de diversos autores, a escola reflete a sociedade em que está inserida, e é inevitável, de acordo com esse pensamento, pensar na educação, na sociedade digital, sem as TDICs. Entretanto, não devemos pensar que essa tarefa é fácil e imediata, desafios serão presentes em todo o

processo, e será necessária uma constante formação dos docentes e renovação do ser escola e educação ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José. **Integração das tecnologias na Educação: Salto Para O Futuro**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância, 2005.
- ARISTÓTELES. **Política**. Trad. Mário da Gama Cury, Brasília: Editora da UNB, 1997.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da educação e da pedagogia: Geral e Brasil**. São Paulo: Moderna, 2006.
- ÁVILA, Ismael Mattos A.; HOLANDA, G. M de. **As cidades digitais no mapa do Brasil: Uma rota para a inclusão social**. Brasília, DF: Ministério das Comunicações, 2006.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre/RS: Penso Editora, 2018.
- BAGANHA, Ronaldo Julio; BERNARDES, Ana Carolina Brasil e; ANTUNES, Lucas Gambogi. Educação, formação docente, TDIC e saúde em tempos de pandemia pela COVID-19: uma revisão de literatura. **Temas em Educação e Saúde**, p. e021017-e021017, 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo/Lisboa: Edições 70, 2011.
- BATISTA, Elcio Silva. **Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de biologia: resultados e perspectivas**. II Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande/PB, 2016.
- BENNETT, Sue; MATTON, Karl. Intellectual field or faith-based religion: moving on from idea of “digital natives”. In: THOMAS, M. **Deconstructing digital natives: young people, technology and the new literacies**. New York: Routledge, 2011.
- BONILLA, Maria Helena Silveira. Inclusão digital nas escolas. Educação, direitos humanos e inclusão social: histórias, memórias e políticas educacionais. **Editora universitária da UFPB**, v. 1, p. 183-200, 2009.
- BONILLA, Maria Helena Silveira. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. **Motrivivência**, n. 34, p. 40-60, 2010.
- BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson de Luca. **Inclusão digital: polêmica contemporânea**. Edufba, 2011.
- BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson de Luca. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, v. 33, n. 2, p. 499-521, 2015.
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning: creating excitement in the classroom**. Washington, DC: Eric Digests, 1991.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica**, 2023.
- BRASIL. Lei Nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** ensino médio. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 27 ago. 2023.

CAMARGOS JÚNIOR, Artur Pires de. Formação docente e uso de TDICS na educação básica. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 9697-9704, São José dos Pinhais/PR 2019.

CAMPEIZ, Ana Flávia *et al.* Os novos estudantes na era digital: possibilidades e desafios. In: **Atas I Jornadas em Estudos da Criança**. Braga: Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC). Índice, 2017. p. 168-175.

CANTINI, M. C.; BORTOLOZZO, A. R. S.; FARIA, D. S.; FABRÍCIO, F. B. V.; BASZTABIN, R.; MATOS, E. O desafio do professor frente as novas tecnologias. In: **Congresso Nacional de Educação**. Curitiba/PR, 2006.

CARDANO, Mario. **Manual de Pesquisa qualitativa:** a contribuição da teoria da argumentação. Petrópolis/RJ: Vozes, 2017.

CARVALHO, Máyra Ribeiro de. **Tecnologia e inclusão digital:** desafios e possibilidade na educação básica. 2022. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Facmais, Inhumas/GO, 2022.

CASARIN, Alexandre; BERTOLINI, Cristiano. **O uso de tecnologias da informação e da comunicação no ensino básico**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Seberi /RS, 2020.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Vol I, 8. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CASTELLS, Manuel. Internet e sociedade em rede. In: MORAES, D. (org.). **Por uma outra comunicação**. Rio de Janeiro: Record. 2003.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. **A sociedade em rede**. Do conhecimento à ação política. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 2005.

CENDON, Beatriz Valadares. **A internet. Fontes de Informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 275-300, 2000.

CERIGATTO, Mariana P.; MACHADO, Viviane G. **Tecnologias digitais na prática pedagógica**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

COSTA E SILVA, Gildemarks. **Rev. Bras. Estudos Pedagógicos (RBEP)**, Brasília, v. 94, n. 238, p. 839-857, set./dez. 2013.

COSTA, Fernando Albuquerque (Coord.). **Repensar as TIC na educação**. O professor como agente transformador. Lisboa: Santillana Editores, 2012.

COSTA, Jessé Murilo. **Software interativo como ferramenta para a otimização do ensino de biologia celular**. Dissertação (Mestrado em Educação Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Ponta Grossa/PR, p. 103. 2017.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa:** Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Penso Editora, 2021.

DESMURGET, Michel. **A fábrica de cretinos digitais**. Os perigos das telas para nossas crianças. Trad. Mauro Pinheiro, São Paulo: Vestígio, 2024.

DESMURGET, Michel. **Faça-os ler!** Para não criar cretinos digitais, São Paulo: Vestígio, 2023, ebook.

DIAS, Ângela AC *et al.* **Tecnologias na educação e formação de professores**. Brasília: Plano, 2003.

DOWBOR, L. **Tecnologias do conhecimento**. Os desafios da educação. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2001.

ESQUINSANI, Rosimar Serena Siqueira; ESQUINSANI, Valdocir Antonio. O ‘apagão’ docente: licenciaturas em foco. **Contrapontos**, v. 18, n. 3, p. 258-269, 2018.

FANFANI, E. T. Consideraciones sociológicas sobre profesionalización docente. **Educación & Sociedad**, Campinas, v. 28, n. 99, p. 335-354, 2007.

FEY, Ademar Felipe. A linguagem na interação professor-aluno na era digital: considerações teóricas. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, p. 57-77, 2011.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

FLICK, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa [recurso eletrônico] / UweFlick; tradução Joice Elias Costa. – 3. ed. – Dados eletrônicos. Porto Alegre : Artmed, 2009

FONSECA, S. A. R. S.; SHITSUKA, R.; RISEMBERG, R. I. C. S.; SHITSUKA, D. M. Biologia no Ensino Médio: os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. **Revista Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 119-125. 2014.

FORATTINI, Cristina Damm; LUCENA, Carlos Alberto. Adoecimento e sofrimento docente na perspectiva da precarização do trabalho. **Laplage em Revista**, v. 1, n. 2, p. 32-47, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 38. ed. São Paulo. Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. São Paulo. Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Márcia Vieira de; SILVA, Carlos Manuel Seco da. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista brasileira de informática na educação**, v. 28, p. 1013-1031, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed., Barueri/SP: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Barueri/SP: Atlas, 2021.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **(Re)invenção pedagógica?** Reflexões acerca do uso de tecnologias digitais na educação. 1. ed. Porto Alegre: ediPUCRS, 2012.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Editora Vozes Limitada, 2011.

- GÓMEZ, Ángel I. Pérez. **Educação na era digital**: a escola educativa. Penso Editora, 2015.
- GREEN, H.; HANNON, C. **Their space**: education for a digital generation. Londres: Demos, 2007.
- GUERRA, Luan Mesquita; GHIDINI, André Ricardo; SILVA, Letícia Fernandes da. Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia no Brasil: um estado da arte. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 4, n. 1, p. 385-405, 2022.
- HAIDT, Jonathan. **A geração ansiosa**: como a infância hiperconectada está causando uma epidemia de transtornos mentais. São Paulo: Companhia das Letras, 2024, ebook.
- HAVIARAS, Mariana. Proposta de formação de professores para o uso de tecnologias educacionais. **Revista Intersaberes**, v. 15, n. 35, 2020.
- HEIDEGGER, Martin. A questão da técnica. In: **Ensaio e Conferências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- HEIDEGGER, Martin. **Serenidade**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.
- HOUAISS, Antônio. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2001.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas Sociais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.
- JAEGGER, Werner. **Paideia**. A formação do homem grego. Trad. Artur M. Parreira, São Paulo: Martins Fontes, 2013.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto Nascimento. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. Magis. **Revista Internacional de Investigación en Educación**, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia, v. 5, n. 10, p. 173, 2012.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. (C. I. da Costa, Trad.). São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LIBÂNEO, José Carlos. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. **Rev. bras. Est. pedag.**, 2010.
- LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson. A integração entre Docência e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Formação de Licenciandos. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**, 2015. p. 395-404.

LIMA, Willams dos Santos Rodrigues; SANTOS FARIAS, Iris Maria dos; VIANA, Maria Aparecida Pereira. Formação docente e as TDIC no processo ensino e aprendizagem: recursos e estratégias para a educação online. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro/RJ, v. 6, n. 5, p. 439-457, 2022.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci (orgs.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021.

MARTINS, Sidney Pires; SANTOS, Mateus José dos. A profissão docente durante a pandemia: contribuições de um curso de formação continuada sobre as TDICs na educação. **ForScience**, Formiga/MG, v. 9, n. 2, p. e00943-e00943, 2021.

MATTAR, João. **Design educacional: educação a distância na prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. São Paulo: Edições 70, 2021.

MCLUHAN, M. **Compreendendo a mídia: As extensões do homem**. Nova York: McGraw-Hill, 1964.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Formação docente e novas tecnologias**. IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

MILL, Daniel (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 19/01/2024.

MIRANDA, Maria Isabel Dias. **Comunicação e Sociedade: Interações e Relações**. Editora Juspodivm, 20015.

MONTEIRO, Luís. A internet como meio de comunicação: possibilidades e limitações. In: **Congresso Brasileiro de Comunicação**. 2001.

MORAN, José M. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, José M. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORAN, José M. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. **Interações**, São Paulo, n. 9, p. 57-72, 2000.

MORAN, José M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas/SP: Papirus, 2007.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas/SP: Papirus, 2022.

MORETTO, Inara Machado; DAMETTO, Jarbas. Desafios educacionais da era digital: adversidades e possibilidades do uso da tecnologia na prática docente. **Perspectiva**, v. 42, n. 160, 2018.

OIT. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Emploi et conditions de travail des enseignants**. Genève: Bureau International du Travail des Enseignants, 1981.

OLIVEIRA, Achilles Alves de; SILVA, Yara Fonseca de Oliveira. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão**, v. 60, n. 64, 2022.

PACITTI, Mirella Horvate; TARDIN, Heitor Perrud; ROMERO, Luiz Rogério. As tecnologias digitais da informação e comunicação: uma análise documental na base nacional comum curricular do ensino médio: a documental analysis in the national common based high education curriculum. In: **Colloquium Humanarum**. Presidente Prudente, v. 19, p. 34-45 jan/dez. 2022.

PALLOF, R. M., PRATT, K. **Construindo Comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PALLOF, R. M., PRATT, K. **O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PEREIRA, Lucas Carvalho Soares de. Pensar a técnica e a tecnologia com Álvaro Vieira Pinto: contribuições para o ensino da filosofia no ensino médio profissional. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 35, n. 75, set./dez. 2021.

PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather. **As competências para ensinar no século XXI**. A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PLATÃO. **A República**. Trad. Anna Lia A. de A. Prado. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Uso do computador na formação de professor: Um enfoque reflexivo da prática pedagógica**. 1996. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP, 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TEÓFILO OTONI. **Conheça Teófilo Otoni**. Disponível em: <https://teofilootoni.mg.gov.br/conheca-teofilo-otoni/>. Acesso em: 16/05/2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TEÓFILO OTONI. **Plano de desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de gemas e artefatos de pedra de Teófilo Otoni**. Teófilo Otoni/MG, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TEÓFILO OTONI.. Superintendência regional de Ensino. Disponível em: <https://sreteofilootoni.educacao.mg.gov.br/index.php>. Acesso em: 16/05/2023.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants: do they really think differently? In: PRENSKY, Marc. **On the horizon**. NCB University Press, 2001.

PRENSKY, Marc. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!.** São Paulo: Phorte, 2010.

PRETTO, Nelson de Luca; ASSIS, Alessandra. **Cultura digital e educação: redes já.** Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, p. 75-83, 2008.

PRETTO, Nelson de Luca. Formação de professores exige rede! **Revista Brasileira de Educação**, p. 121-131, 2002.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola com/sem futuro.** Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico. Campinas: Papirus, 1996.

RAMOS, Susana. (In) Satisfação e Stress na Profissão Docente. **Interações: Sociedade e as novas modernidades**, n. 6, 2004.

REID, G.; NORRIS, S. P. Scientific media education in the classroom and beyond: a research agenda for the next decade. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, p. 147-166, 2016.

RESTANO, Aline *et al.* **Crianças bem conectadas:** como o uso consciente da tecnologia pode se tornar um aliado da família e da escola. São Paulo: Maquinaria Sankto Editora e Distribuidora Ltda., 2023, ebook.

ROMBACH, Heinrich. **Die Gegenwart der Philosophie.** Die Grundprobleme der abendländischen Philosophie und der gegenwärtige Stand des philosophischen Fragen. Freiburg/München: Karl Alber Verlag, 3. ed., 1988.

_____. **Substanz, System, Struktur.** Die Ontologie des Funktionalismus und der philosophische Hintergrund der modernen Wissenschaften. Freiburg/München: Alber Verlag, 2ª ed., 1981.

RÜDIGER, Francisco. **As teorias da cibercultura:** perspectivas, questões e autores. Sulina, 2013.

SANTOS, Adelcio Machado *et al.* Tecnologias educacionais em tempo de isolamento social: uma pesquisa com professores. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista/SP, v. 9, n. 9, 2020.

SANTOS, José Rufino da Silva dos; SOUZA, Brenda Thaíse Cequeira de. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: Uma Revisão Bibliográfica. [Id online]. **Revista Multidisciplinar de Psicologia**. v. 13, n. 45 Suplemento 1, pág. 40-59, 2019.

SANTOS, Pricila Kohls dos. **Tecnologia da informação no ensino de ciências** [recurso eletrônico] Porto Alegre: SAGAH, 2018.

SANTOS, Sônia Regina Mendes dos. *et al.* Didáticas específicas, novas tecnologias e formação de professores para o ensino das Ciências na baixada fluminense: a experiência do mestrado profissional da Universidade do Grande Rio. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 9, n. 16, 2012.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, p. 25-41, 2018.

SEMESP. Sindicato da Mantenedoras do Ensino Superior de São Paulo. **Perfil e desafios dos professores da educação básica no Brasil.** Mapa do Ensino Superior no Brasil, 14. ed., 2024.

SILVA FILHO, Jody de Andrade. **Escola inovadora e tecnologias educacionais: a influência da gestão escolar no uso de tecnologias educacionais**. 2022. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Católica Portuguesa. Braga, 2022.

SILVA, Fábio Gomes da; SOUZA, Adailson Nascimento; CORDEIRO, Valtemir Ferreira. **Letramento digital: O futuro da educação**. Jundiaí/SP: Paco Editorial, 2021.

SILVA, Gabriel Gonçalves Ribeiro; FARIA, Arlete Vilela de; ALMEIDA, Patrícia Vasconcelos. A Formação de Professores para o uso das TDIC: uma visão crítica. **Simpósio Tecnologias e Educação a Distância no Ensino Superior**, v. 1, n. 1, 2018.

SILVA, Rosangela Nunes Almeida da; RIBEIRO, Robson Tiago; LIMA, Aristoteles Meneses. A resistência dos professores da educação básica às inovações tecnológicas. **TICs & EaD em Foco**, v. 2, n. 2, São Luís/MA: 2016.

SOARES Tânia Mara de Almeida. **A formação continuada e a diversidade na sala de aula**. Jundiaí/SP: Paco Editorial, 2022. *E-book*.

SOUZA, Ângelo Ricardo de. O professor da educação básica no Brasil: identidade e trabalho. **Educar em Revista**, n. 48, p. 53-74, 2013.

UNESCO. Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?. Brasília: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em 04 ago 2024.

SOUZA, Boaventura de Souza. **A cruel pedagogia do vírus**. São Paulo: Boitempo, 2020.

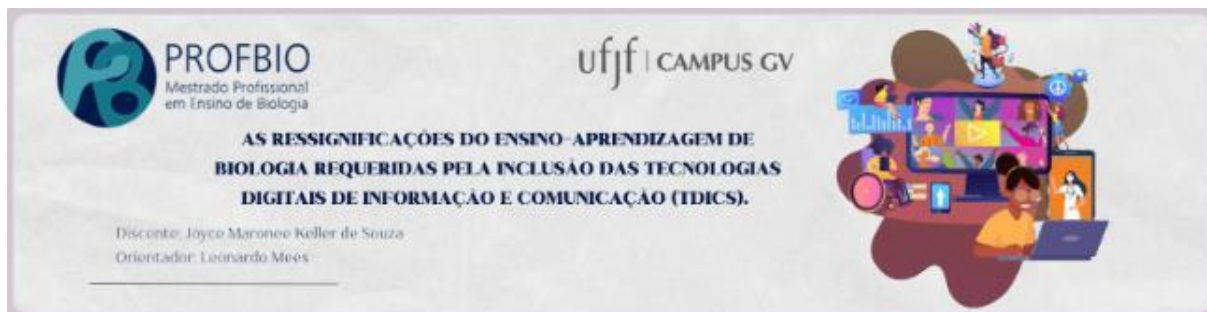
TOSTES, Anjuli; MELO FILHO, Hugo (orgs.). **Quarentena: reflexões sobre a pandemia e depois**. Bauru: Canal 6, 2020.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia**. 2. vols., Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VIEIRA, Eduardo. **Os bastidores da Internet no Brasil**. Editora Manole Ltda, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Procedimento de coleta de dados questionário



Email:

Após ter recebido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, método, benefícios previstos, potenciais riscos e desconfortos que pode acarretar:

- ☐ **Concordo em participar desta pesquisa científica (neste caso, por favor acesse as questões a seguir).**
- ☐ **Não concordo em participar desta pesquisa científica (nesta situação, agradecemos pela sua atenção até este item).**

1) Dados pessoais e dados profissionais

Idade atual:

- ☐ **Menos de 30 anos**
- ☐ **Entre 30 e 40 anos**
- ☐ **Entre 40 e 50 anos**
- ☐ **Acima de 50 anos**

Graduação no curso de:

Tempo de experiência profissional como professor(a):

- ☐ **Menos de 5 anos**
- ☐ **Entre 5 a 10 anos**
- ☐ **Entre 10 a 20 anos**
- ☐ **Mais de 20 anos**

Atuação profissional atualmente:

- ☐ **Escola pública**
- ☐ **Escola particular**
- ☐ **Escola pública e particular**
- ☐ **Atuação em cursinhos e outros**

Nível escolar de leciona atualmente:

- ☐ **Ensino Fundamental**
- ☐ **Ensino Médio**
- ☐ **Superior**
- ☐ **Ensino Fundamental e Médio**

2) Ambiente escolar

Caracterização do uso de TDICs no ambiente escolar

Sua escola tem laboratório de informática?

- ☐ **Sim**
- ☐ **Não**

Os alunos têm acesso ao laboratório de informática:

- ☐ **Todos os dias.**
- ☐ **Duas vezes por semana.**

☐ Por agendamento prévio do professor.

☐ Por agendamento do aluno.

Qual a situação operacional dos computadores no laboratório de informática:

☐ A maioria funciona bem e tem acesso à internet.

☐ A maioria funciona bem, mas não tem acesso à internet.

☐ A maioria não funciona bem e não tem acesso à internet.

☐ A maioria não funciona bem, mas tem acesso à internet.

Os alunos possuem aparelhos celulares:

☐ Sim, todos

☐ Sim, apenas alguns

☐ Não

Os alunos levam seus aparelhos celulares para a escola:

☐ Sim, todos

☐ Sim, apenas alguns

☐ Não

A escola possui sinal de wifi liberado para estudantes e professores:

☐ Sim, para todos

☐ Sim, apenas para os professores

☐ Sim, para os alunos em horários específicos.

☐ Não.

Há atividades durante as aulas utilizando o celular como ferramenta pedagógica:

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Sim, algumas vezes.
- ☐ Nunca

3) Formação docente e uso das TDICs como recurso didático

Informações sobre sua formação e o uso das TDICs

Grau de formação docente:

- ☐ Graduação
- ☐ Especialização
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutorado
- ☐ Pós-doutorado

Em algum momento de sua formação docente você teve a oportunidade de desenvolver competências para utilização das TDICs no processo de ensino-aprendizagem? Se sim, quanto tempo durou este curso para utilização das TDICs na sala de aula?

Em sua formação docente você foi alertado(a) para as mudanças de atitudes (ressignificações) são promovidas no ensino-aprendizagem pela incorporação de TDICs em sua prática pedagógica? Se sim, descreva quais ressignificações foram destacadas.

Após sua formação docente acadêmica, você já participou de algum curso de formação específica para utilização das TDICs em sala de aula? Se sim, quanto tempo durou este curso?

4) Reflexão pedagógica sobre o uso das TDICs no ensino de biologia

Fale sobre a questão pedagógica das TDICs

Você se sente preparado(a) para o uso adequado de TDICs em sua prática pedagógica?

Você conhece TDICs confiáveis para o ensino-aprendizagem e orienta os seus alunos para o uso consciente e produtivo delas?

Quais ferramentas digitais você já usou/costuma utilizar em suas aulas? E em quais situações?

Você tem utilizado TDICs em sala de aula recentemente? Explique sua impressão a respeito do aprendizado dos alunos e de sua atuação como professora quando emprega as ferramentas das TDICs.

Na sua opinião, as TDICs contribuem (ou não), com o processo de aprendizagem na disciplina que você leciona? Todos os conteúdos lecionados podem ser mediados por TDICs? Explique.

Você acha que as TDICs são apenas novos recursos didáticos para dinamizar as aulas ou elas requerem dos professores e alunos um outro modelo de ensino-aprendizagem, diferente do tradicional? Comente livremente o que muda pedagogicamente.

Você concorda que as TDICs requerem ressignificações (mudanças de atitude) em todo processo de ensino-aprendizagem e uma postura mais colaborativa de professores e alunos, onde todos compartilham informações? Se sim, quais seriam as ressignificações necessárias para isso? Comente livremente.

Em sua escola já houve campanhas de orientação para o uso consciente das TDICs pelos alunos e professores? Você acha importante que as escolas promovam este tipo de orientação? Comente livremente a respeito?

Manifeste livremente a respeito dos usos das TDICs na educação (comente quais são seus receios, desafios, possibilidades, inquietações, etc.).

Se as ferramentas tecnológicas das TDICs fossem fornecidas e disponibilizadas pela Escola (seja municipal, estadual ou privada) você utilizaria mais estes recursos didáticos em sala de aula? Explique livremente seu ponto de vista em relação a limitação socioeconômico do uso das TDICs em sala de aula e se você considera um investimento necessário e indispensável para a educação com um todo.

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “As ressignificações do ensino-aprendizagem de biologia requeridas pela inclusão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs)”, que está sendo realizada com apoio institucional do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), campus Governador Valadares, e sob a responsabilidade dos pesquisadores profa. mestranda Joyce Maronee Keller de Souza e prof. Dr. Leonardo Mees, orientador e professor da UFJF/GV. Todas as informações presentes neste documento foram fornecidas pelos pesquisadores supracitados.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF, Campus Universitário da UFJF, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, CAAE: 79776024.4.0000.5147, com o parecer consubstanciado de autorização número: 6.928.334 de 03 de julho de 2024.

Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante e está disponibilizado por meio de arquivo digital em ambiente virtual (internet), no endereço: <https://docs.google.com/document/d/1Ba6TXUKfscNsAtyLNZHLRO-0NmCTqOko>. Este TCLE ou seu arquivo deve ser salvo em local seguro e de fácil acesso para uso futuro, caso queira.

Por favor, leia com atenção e calma, buscando entender completamente a proposta da pesquisa. Se tiver dúvidas sobre qualquer ponto da pesquisa ou de sua participação, antes ou mesmo depois de concordar em ser participante da pesquisa, você poderá esclarecê-las com os pesquisadores responsáveis pelos meios de contato descritos neste TCLE. Se preferir, você pode consultar seus familiares e/ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá qualquer tipo de penalização. O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolvem seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

proteção dos participantes de pesquisa do Brasil. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar: CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF Campus Universitário da UFJF Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa CEP: 36036-900 Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.br ou prejuízo se você não quiser participar ou retirar sua autorização em qualquer momento, mesmo depois de iniciar sua participação nesta pesquisa.

INFORMAÇÕES SOBRE ESTA PESQUISA:

Objetivos: Esta pesquisa será realizada exclusivamente com docentes que possuam experiência no ensino de Biologia (Ciências da Natureza). O propósito deste estudo busca essencialmente estimular e aprimorar a consciência docente a respeito das ressignificações e das competências no ensino-aprendizagem de biologia, que são requeridas e motivadas pela inclusão das TDICs, de maneira a delinear as características gerais do ensino de Biologia e identificar as principais conjunturas que dificultam ou impedem a efetiva incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino-aprendizagem desta matéria. Em suma: queremos saber se as TDICs podem e/ou devem alterar o papel do (a) professor(a) ou do(a) aluno(a), de tal modo que possamos dizer que elas, as TDICs, que são um modo de metodologias ativas de ensino-aprendizado, são capazes de dar um novo sentido (ressignificar) ao modo de ensinar e aprender biologia (ciências).

Importância do estudo: Pretende-se produzir subsídios científicos que permitam a elaboração de estratégias para consolidar e expandir o uso das TDICs no ensino-aprendizagem de Biologia, proporcionando assim uma contribuição concreta para o desenvolvimento de uma área imprescindível do conhecimento baseada em valores essenciais como o respeito às diversidades culturais dos alunos e a responsabilidade social por sua inclusão digital.

Procedimentos e metodologias: Participando deste estudo, você está sendo convidado a responder a um questionário proposto para a

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

caracterização de contextos e ambientes que possam eventualmente interferir no ensino-aprendizagem proposto pela disciplina Biologia. O conteúdo obtido possui finalidade exclusivamente científica e os mesmos deverão ser destruídos posteriormente após a devida transcrição das informações requeridas. Os dados coletados serão utilizados unicamente nesta investigação específica e os resultados serão oportunamente divulgados em eventos, cartilha de formação docente no formato ebook e artigos científicos. Estima-se que seja necessário um tempo de trinta minutos para concluir o preenchimento do questionário enviado em anexo.

Tratamento dos dados: Esta pesquisa prevê o armazenamento dos dados coletados em repositório de dados, em local virtual de acesso restrito, com o objetivo de possível reutilização, verificação e eventual compartilhamento em trabalhos de colaboração científica.

Sua identidade não será revelada nesses dados, pois os dados só serão armazenados de forma anônima, utilizando mecanismos que impeçam a possibilidade de associação, direta ou indireta com você. Cabe ressaltar que quem eventualmente compartilhar os dados também não terá possibilidade de identificação dos participantes de quem os dados se originaram. Sendo assim, não haverá possibilidade de reversão da anonimização.

Riscos previstos: Os riscos se classificam, neste projeto, em "risco mínimo imediato" e "risco maior que mínimo posterior". Considera-se um "risco mínimo", infrequente e até remoto deste projeto a probabilidade de interrupção temporária na conexão com a internet e com o respectivo servidor, que consequentemente poderá determinar perda de conteúdo digitado no questionário. Trata-se de um risco imediato e possível, apenas durante o período de preenchimento do formulário digital. Caso isso venha a acontecer, recomenda-se que haja uma reinicialização das respostas ao questionário, que só estará, em definitivo, respondido, arquivado e finalizado, depois que for recebida a resposta final de agradecimento pelo preenchimento.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Considera-se um “risco maior que mínimo” deste projeto, a possibilidade, ainda que remota, de vazamento posterior de informações pessoais, em virtude das limitações gerais das tecnologias de segurança e antivírus. Serão adotadas medidas rigorosas, como o uso de antivírus atualizado, com bloqueador de firewall, nos dispositivos de acesso dos pesquisadores ao banco de dados da pesquisa, para assegurar o absoluto sigilo das identificações possíveis dos(as) respectivos(as) participantes de pesquisa, preservando a liberdade e a autonomia imprescindíveis para a confiabilidade e a veracidade das respostas requisitadas. Para minimizar “este risco maior que mínimo e posterior”, somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos pelo formulário Google e todos os dados serão armazenados no drive da plataforma Google Workspace, cujo arquivo só deverá ser compartilhado pelos próprios pesquisadores, não sendo possível qualquer outro acesso ao banco de dados, a não ser por meio dos e-mails institucionais (@ufjf.br) dos próprios pesquisadores. Esta cautela visa essencialmente a prevenir a ocorrência de quebras de sigilo e vazamento de dados, interpretações equivocadas, críticas infundadas e ainda retaliações administrativas ou profissionais.

Recomenda-se o preenchimento deste questionário em caráter privado, ambiente silencioso e em momento de tranquilidade emocional para prevenir interferências fortuitas de quaisquer procedências. Você não deverá participar deste estudo caso apresente susceptibilidade exacerbada a questionamentos relacionados ao seu ambiente de trabalho, ou seja, caso não se sinta à vontade em refletir sobre o ensino-aprendizado de biologia (ciências).

Benefícios: Os benefícios neste projeto se classificam em diretos e indiretos. Benefício direto: receber informações sobre os resultados da pesquisa, sob a forma de uma cartilha pedagógica, em formato eletrônico (ebook), a ser distribuída aos participantes no final da pesquisa, diretamente no e-mail informado na aceitação do TCLE ou por outra via digital, caso deseje informar aos pesquisadores posteriormente.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Como benefícios indiretos podemos elencar: a) colaborar nas melhorias futuras do ensino-aprendizagem de biologia no município de Teófilo Otoni, MG; b) colaborar com o fortalecimento do ensino-aprendizagem da biologia no Brasil, por meio da adequada utilização das metodologias ativas das TDICs na educação e do conhecimento a respeito das bases que a sustentam; c) contribuir com o desenvolvimento de estratégias e o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem; d) corrigir eventuais incompreensões sobre as ressignificações do ensino-aprendizagem de Biologia, mediado por TDICs; e) Aproximar a realidade da escola das condições de transformação e evolução da sociedade tecnológica e da cultura digital.

Acompanhamento e assistência: Você tem o direito à assistência integral e gratuita devido a danos diretos e indiretos, imediatos e tardios, pelo tempo que for necessário mesmo após o encerramento deste estudo. O(a) participante terá assegurado o direito de acesso aos resultados desta pesquisa, no final, por meio da divulgação de uma cartilha, no formato ebook, sobre os resultados da pesquisa sobre as ressignificações do ensino-aprendizagem de Biologia por meio das TDICs e, a qualquer tempo, sobre o andamento da pesquisa, sempre que solicitado.

Forma de contato com os pesquisadores: Em caso de dúvidas e/ou informações sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Joyce Keller (keller.joyce@estudante.ufjf.br) e Leonardo Mees (leonardo.mees@ufjf.br) por e-mail e/ou por videoconferência, ou por telefone celular (WhatsApp) no número (33) 98815-8615 no horário de atendimento de segunda a sexta-feira das 13h às 19 hs.

Forma de contato com Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, protegendo o(a)s participantes em seus direitos e dignidade. Em caso de dúvidas, denúncias ou reclamações sobre aspectos éticos de sua participação e sobre seus direitos como participante da pesquisa, entre em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa CEP - Comitê de

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF, Campus Universitário da UFJF, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, CEP: 36036-900, Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br ou solicite ajuda dos pesquisadores para comunicação com o CEP.

GARANTIAS AOS PARTICIPANTES:

Esclarecimentos: Você será informado(a) e esclarecido(a) sobre os aspectos relevantes da pesquisa, antes, durante e depois da pesquisa, mesmo que esta(s) informação(ões) possa(m) causar sua recusa na participação ou sua saída da pesquisa. Ser-lhe-á assegurada a garantia de acesso aos resultados finais do estudo, especialmente nos aspectos específicos da sua participação e que possa ser-lhe útil ou relevante.

Direito de recusa a participar e direito de retirada do consentimento: Você tem direito de se recusar a participar da pesquisa e de desistir e retirar o seu consentimento em qualquer momento da pesquisa sem que isto traga qualquer penalidade ou represálias de qualquer natureza e sem que haja prejuízo para você.

Sigilo e privacidade: Você tem garantia que sua identidade será mantida em sigilo e que dados e/ou informações identificadas ou identificáveis não serão fornecidos a pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Uma vez concluída a coleta de dados, será realizada a transferência (download) dos dados coletados para dispositivo eletrônico local e serão eliminados (deletados) todos os registros inseridos em plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

Na divulgação dos resultados deste estudo, informações que possam identificá-lo(a) não serão mostradas ou publicadas. Todo o material e dados obtidos permanecerão sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável em arquivo físico e/ou digital por um período mínimo de cinco anos após o término formal deste estudo. Decorrido este prazo, os mesmos serão

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900
Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



integralmente descaracterizados e descartados e não serão utilizados para quaisquer outras pesquisas ou finalidades.

Ressarcimento: Você não terá qualquer despesa por participar desta pesquisa. Caso eventualmente ocorram gastos fortuitos para participar, ocorrerá o ressarcimento integral destas despesas. Neste caso específico, entre em contato com o pesquisador responsável.

Assistência, indenização e medidas de reparação: Você tem direito de buscar indenização e reparação de danos se sentir prejudicado(a) pela participação nesta pesquisa, mesmo se já tiver concordado em participar da pesquisa e assinado o TCLE. Você receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, em caso de danos decorrentes da participação nesta pesquisa.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e desconfortos que esta pode acarretar, ACEITO PARTICIPAR e declaro ter recebido este documento assinado eletronicamente pelo pesquisador responsável por meio de acesso a um arquivo digital anexo. Em consequência, manifesto minha concordância em participar desta pesquisa mediante a marcação da opção "Concordo em participar dessa pesquisa científica" logo abaixo (na eventualidade de eventual recusa na participação deste estudo, não será necessária a apresentação de qualquer justificativa e bastará não assinalar esta referida opção).

Responsabilidade do Pesquisador Responsável: Asseguro ter cumprido as exigências da Resolução CNS/MS 466/2012, CNS/MS 510/2016 e complementares na elaboração do protocolo desta pesquisa e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter apresentado e fornecido este documento ao participante da pesquisa. Informo

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@uff.edu.br



que este estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo(a) participante. Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, 01 de Setembro de 2024.

Assinatura do Participante

Joyce Maronee Keller de Souza

Leonardo Mees

Nome da Pesquisadora: Joyce Maronee Keller de Souza
Nome do Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Leonardo Mees
Campus Universitário da UFJF: Governador Valadares
Faculdade/Departamento/Instituto: PROFBIO-GV / DCBV / ICV
CEP: 36036-900 - Fone: 33-3301-1000 (ramal 1575) - E-mail: secretaria.dcbv.gv@ufjf.edu.br

Rubrica do Participante de Pesquisa ou responsável: _____

Rubrica do Pesquisador: _____

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900
Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO

ANEXO A – Termo de anuência e autorização oficial da gestão da Assessoria de Ensino Superior da Secretaria de Educação da Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni

28/06/2024, 10:11

SEI/GOV MG - 90803669 - Termo



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Educação

Assessoria de Ensino Superior - Políticas e Programas de Educação Superior

Termo de Anuência - SEE/ASU/PESQUISA/EXTENSÃO

Belo Horizonte, 21 de junho de 2024.

TERMO DE ANUÊNCIA

A Assessoria de Ensino Superior da Secretaria de Estado de Educação, após análise da documentação encaminhada, referente ao Projeto de Pesquisa, **AS RESSIGNIFICAÇÕES DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA REQUERIDAS PELA INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS)**, que será conduzido pela Pesquisadora **JOYCE MARONEE KELLER DE SOUZA**, sob orientação do Prof. Dr. **LEONARDO MEES**, vinculados à **UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - UFJF**, manifesta-se **ciente e favorável** à realização da pesquisa, **sendo que seu início poderá acontecer APÓS PARECER APROVADO, conforme SISTEMA CEP/CONEP.**

Todos os dados, arquivos, informações disponibilizadas, deverão ser preservados em sigilo, sendo que a eventual utilização científica deverá observar, as prerrogativas da Constituição da República Federativa de 1988, especialmente, no que tange ao direito da intimidade e a privacidade dos colaboradores da pesquisa; a Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990 - que dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente; a Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD); Lei de Acesso à Informação Lei n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011. Lei n.º 10.741, de 1 de outubro de 2003 que estabelece o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências; **a Resolução n.º 466, de 12 dezembro de 2012, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos; a Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais**, cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis, ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana; os princípios éticos para o desenvolvimento da pesquisa das Instituições de Ensino Superior à qual o pesquisador esteja vinculado, entre outros normativos que regem a ética na pesquisa, o envolvimento com seres humanos e o tratamento dos dados.

A identidade dos envolvidos na pesquisa deverá ser mantida em sigilo, de acordo com os normativos legais.

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, as Instituições de Ensino, setores envolvidos e os colaboradores da pesquisa da Rede Estadual não terão nenhum tipo de ônus.

As informações constantes nos dados, arquivos disponibilizados ou observados deverão ser utilizadas especificamente para fins científicos e acadêmicos, produzidas com essa finalidade, vedado o uso desses dados, arquivos ou informações em outros projetos e estudos.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa são exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, sendo vedado o uso dessas informações em quaisquer meios de mídia (jornais, televisão, rádio, cinema, Internet, entre outros aqui não especificados), salvo os resultados da pesquisa que, com a ciência do orientador da Instituição ao qual se vincula o pesquisador, poderão ser cientificamente veiculadas.

Destacamos a necessidade do pesquisador realizar os contatos prévios em articulação com os responsáveis dos Setores e/ou Superintendências Regionais de Ensino, direção das escolas, entre outros colaboradores da pesquisa, apresentando a proposta metodológica e as necessidades da pesquisa. É importante que o pesquisador verifique o interesse dos profissionais, bem como, a disponibilidade dos mesmos em participarem respeitando: **os que optarem por não participarem**; a confidencialidade das informações, tratamento e veiculação dos dados, a não exposição das escolas e profissionais, de acordo com os normativos legais vigentes, que regem a ética na pesquisa, entre outros documentos legais.

Os trabalhos e interação do(a) Pesquisador(a) não poderão afetar as atividades e/ou rotinas das escolas e dos setores.

No que se refere aos dados/documentos, a Emissão do Termo de Anuência **não** garante ao Pesquisador acesso automático a todos os dados e documentos. É importante observar, mesmo que ele esteja com o Termo de Anuência favorável à pesquisa, que os pedidos de acesso aos dados e documentos serão analisados considerando a natureza desses conteúdos, em razão de normativos legais e/ou específicos. Destaca-se que alguns desses dados podem necessitar passar por **análise de legal de viabilidade no setor detentor e/ou que promova/trabalhe com esses dados/documentos**, motivo pelo qual a respectiva solicitação deverá ser encaminhada, pelo interessado, a esses setores (específicos), para a mencionada análise sobre a viabilidade, caso seja necessária, uma vez que muitos desses dados documentos já encontram-se nas redes de forma aberta.

A gestão dos documentos produzidos ou analisados, quanto à sua guarda, preservação, manuseio e descarte, deve observar os normativos legais e éticos sobre a gestão de documentos públicos e demais normativos éticos da Pesquisa.

As pesquisas que envolvem a participação de seres humanos devem respeitar os princípios éticos de dignidade, liberdade e autonomia. Assim, a pesquisa deverá prever o processo de consentimento livre e esclarecido para sua realização. O pesquisador deve esclarecer ao participante sobre a pesquisa, em local adequado, com a devida preparação, conceder o tempo necessário para a decisão sobre a participação na pesquisa, obter o consentimento e registrá-lo por meio de um documento que se denomina Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com os normativos citados neste termo e outros normativos legais vigentes e suas alterações. No caso da participação de menores ou incapazes, além do processo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) dos pais ou responsáveis, autorizando quem está sob sua tutela, também é necessário realizar o processo de assentimento livre e esclarecido, com a elaboração de um documento que se denomina Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), de acordo com os normativos citados neste termo e outros normativos legais vigentes.

A SEE/MG, caso julgue pertinência, poderá disponibilizar, criar, promover, aprimorar, aperfeiçoar políticas públicas, programas e ações, utilizando-se dos decorrentes dados e/ou dos resultados e estudos publicados.

A emissão deste termo está em consonância com o termo de responsabilidade assinado pelo(a) Pesquisador(a) no que tange à concordância de todos os normativos legais mencionados, entre outros que regem o tema e orientações posteriores.

Esta Anuência refere-se às Escolas Estaduais e Setores jurisdicionados à **Superintendência Regional de Ensino de Teófilo Otoni - MG**.

Leandra F. Martins

Assessoria de Ensino Superior

Secretaria de Estado de Educação do Estado de Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Leandra Felicia Martins, Assessora Chefe**, em 24/06/2024, às 14:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **90803669** e o código CRC **291CFBD5**.

ANEXO B – Parecer consubstanciado de autorização pelo CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - UFJF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: As ressignificações do ensino-aprendizagem de Biologia requeridas pela inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

Pesquisador: LEONARDO MEES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 79776024.4.0000.5147

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.928.334

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

Desenho:

A presente pesquisa sobre as ressignificações do ensino-aprendizado, mediado pelas TDICs, pode ser classificada, quanto à sua natureza, como uma pesquisa básica; quanto aos objetivos, como uma pesquisa exploratória do tema a respeito da influência e abrangência das TDICs na educação e na formação docente; quanto à abordagem dos dados colhidos mista (quali-quantitativa), com maior ênfase na análise e interpretação qualitativa do problema proposto.

Resumo:

Nos últimos anos as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) têm ressignificado profundamente o processo de ensino-aprendizagem. À medida que as mídias digitais *„mediam“* e dinamizam as práticas de ensino-aprendizagem, também passam a requerer uma transformação na atitude docente e uma superação da concepção pedagógica dicotômica entre atividade de um lado e passividade de outro. Este projeto de pesquisa busca investigar e analisar a inclusão das TDICs no ensino de ciências da natureza em algumas escolas municipais, estaduais e particulares, no município de Teófilo Otoni, MG, de maneira a refletir, com base nos dados colhidos e na literatura específica, a respeito dos pressupostos

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br

pedagógicos requeridos para o uso adequado das tecnologias digitais em sala de aula e sobre a correspondente ressignificação no ensino-aprendizagem. Os dados serão colhidos por meios de questionário digital e analisados e interpretados de forma qualitativa, quando se tratar de questões de opinião do participante, de acordo com a categorização elaborada na revisão de literatura pedagógica a respeito desta questão contemporânea e, de forma quantitativa, quando se tratar de questões fechadas sobre formação e atuação profissional, fazendo uso de tabulação por planilha eletrônica, determinando médias e gráficos ilustrativos. O produto da pesquisa será uma cartilha pedagógica apresentado no formato de ebook, como um suplemento reflexivo acerca ressignificações do ensino-aprendizado e dos desafios pedagógicos inerentes à era da informação digital.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar a compreensão dos docentes de biologia (ciências), nos bairros centrais do Município de Teófilo Otoni, MG, a respeito da influência e das várias ressignificações do ensino-aprendizagem, quando mediado pelas TDICs.

Objetivo Secundário:

1) Investigar a opinião dos docentes, a partir de uma amostra de escolas nos bairros centrais do município de Teófilo Otoni, MG, a respeito das ressignificações e das competências requeridas pela inclusão das TDICs no ensino-aprendizagem de biologia. 2) Realizar uma revisão bibliográfica específica sobre a temática pedagógica das ressignificações do ensino-aprendizagem requeridas pelas TDICs. 3) Promover melhorias no ensino-aprendizagem de biologia no município de Teófilo Otoni, MG, por meio da reflexão dos participantes sobre suas práticas pedagógicas ao responderem o questionário e, posteriormente através das informações e análises contidas na cartilha pedagógica, a ser distribuída aos participantes da pesquisa e demais professores interessados. 4) Estimular a formação pedagógica e a transformação docente para o desenvolvimento de competências específicas para inclusão das TDICs no ensino de biologia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos se classificam, neste projeto, em risco mínimo imediato e risco maior que mínimo posterior. Considera-se um risco mínimo, infrequente e até remoto deste projeto a

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br

probabilidade de interrupção temporária na conexão com a internet e com o respectivo servidor, que consequentemente poderá determinar perda de conteúdo digitado no questionário. Trata-se de um risco imediato e possível, apenas durante o período de preenchimento do formulário digital. Caso isso venha a acontecer, recomenda-se que haja uma reinicialização das respostas ao questionário, que só estará, em definitivo, respondido, arquivado e finalizado, depois que for recebida a resposta final de agradecimento pelo preenchimento. Considerase um risco maior que mínimo deste projeto, a possibilidade, ainda que remota, de vazamento posterior de informações pessoais, em virtude das limitações gerais das tecnologias de segurança e antivírus. Serão adotadas medidas rigorosas, como o uso de antivírus atualizado nos dispositivos de acesso dos pesquisadores ao banco de dados da pesquisa, para assegurar o absoluto sigilo das identificações possíveis dos(as) respectivos(as) participantes de pesquisa, preservando a liberdade e a autonomia imprescindíveis para a confiabilidade e a veracidade das respostas requisitadas. Para minimizar este risco maior que mínimo e posterior, somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos pelo formulário Google e todos os dados serão armazenados no drive da plataforma Google Workspace, cujo arquivo só deverá ser compartilhado pelos próprios pesquisadores, não sendo possível qualquer outro acesso ao banco de dados, a não ser por meio dos e-mails institucionais (@ufjf.br) dos próprios pesquisadores. Além do mais, os dados serão armazenados de forma anônima, utilizando mecanismos que impeçam a possibilidade de associação, direta ou indireta com você. Cabe ressaltar que quem eventualmente compartilhar os dados também não terá possibilidade de identificação dos participantes de quem os dados se originaram. Sendo assim, não haverá possibilidade de reversão da anonimização. Esta cautela visa essencialmente a prevenir a ocorrência de quebras de sigilo e vazamento de dados, interpretações equivocadas, críticas infundadas e ainda retaliações administrativas ou profissionais.

Benefícios:

Os benefícios neste projeto se classificam em diretos e indiretos. Benefício direto: receber informações sobre os resultados da pesquisa, sob a forma de uma cartilha pedagógica, em formato eletrônico (ebook), a ser distribuída aos participantes no final da pesquisa, diretamente no e-mail informado na aceitação do TCLE ou por outra via digital, caso deseje informar aos pesquisadores posteriormente. Como benefícios indiretos podemos elencar: a) colaborar nas melhorias futuras do ensino-aprendizagem de biologia no município de Teófilo Otoni, MG; b) colaborar com o fortalecimento do ensino-aprendizagem da biologia no Brasil, por meio da adequada utilização das metodologias ativas das TDICs na educação e do conhecimento

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br

Continuação do Parecer: 6.928.334

respeito das bases que a sustentam; c) contribuir com o desenvolvimento de estratégias e o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem; d) corrigir eventuais incompreensões sobre as ressignificações do ensino-aprendizagem de Biologia, mediado por TDICs; e) Aproximar a realidade da escola das condições de transformação e evolução da sociedade tecnológica e da cultura digital.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa está em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS, Resolução N° 510, de 2016 e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos obrigatórios são apresentados, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 e na Resolução CNS 466 de 2012.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecidos na Res. 466/12 CNS e Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 31/03/2025.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2335369.pdf	01/07/2024 16:20:14		Aceito
Outros	Autorizacao_SRE.pdf	01/07/2024 16:19:28	LEONARDO MEES	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - UFJF



Continuação do Parecer: 6.928.334

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Final.pdf	01/07/2024 16:04:45	LEONARDO MEES	Aceito
Outros	Relatorio_Pendencias_TDICs_com_assi natura.pdf	29/05/2024 18:41:25	LEONARDO MEES	Aceito
Outros	Carta_Convite.pdf	29/05/2024 17:35:58	LEONARDO MEES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_Detalhado_Refeito.pdf	29/05/2024 17:33:32	LEONARDO MEES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_sigilo_LMassinado.pdf	08/05/2024 17:58:07	LEONARDO MEES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_sigilo_Joyceassinado.pdf	08/05/2024 17:53:55	LEONARDO MEES	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoNomeassinadoassinado .pdf	08/05/2024 17:51:41	LEONARDO MEES	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Joyce.pdf	08/05/2024 15:27:52	LEONARDO MEES	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_LM.pdf	08/05/2024 15:26:44	LEONARDO MEES	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_Concordancia_cep.pdf	08/05/2024 15:23:36	LEONARDO MEES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 03 de Julho de 2024

Assinado por:

Patrícia Aparecida Baumgratz de Paula
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br