

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PAULO EDUARDO AZEVEDO SILVA

**AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO (TIC's) COMO
FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

**ITUIUTABA
2025**

PAULO EDUARDO AZEVEDO SILVA

**AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO (TIC's) COMO
FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte das exigências do curso de graduação em Ciências Biológicas – Modalidade Licenciatura, do Instituto de Ciências e Natureza do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Welson Barbosa Santos

**ITUIUTABA
2025**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 2025	Silva, Paulo Eduardo Azevedo, 2004- AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO (TIC's) [recurso eletrônico] : COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA / Paulo Eduardo Azevedo Silva. - 2025. Orientador: Welson Barbosa Dos Santos . Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Ciências Biológicas. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. Inclui ilustrações. 1. Biologia. I. , Welson Barbosa Dos Santos,1967-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título. CDU: 573
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO (TIC's) COMO
FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte das exigências
do curso de graduação em Ciências Biológicas – Modalidade
Licenciatura, do Instituto de Ciências e Natureza do Pontal da
Universidade Federal de Uberlândia.

ITUIUTABA, 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Nome – Titulação (sigla da instituição)

Nome – Titulação (sigla da instituição)

Nome – Titulação (sigla da instituição)

Nome – Titulação (sigla da instituição)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que me sustentou e me manteve até aqui. Acredito que, tudo o que vivi, e todos os objetivos dos quais eu alcancei, foram graças a Ele.

Expresso toda minha gratidão e carinho aos meus familiares, em especial aos meus pais, que sempre batalharam para me dar o melhor, me ensinando a lutar pelos meus objetivos e por tudo aquilo que acredito.

Gratidão aos meus amigos, que me apoiaram durante toda minha trajetória acadêmica, me ajudando a seguir em frente.

Ao meu Professor e orientador, Welson, que tanto me ensinou, e me deu todo o suporte necessário para escrita deste trabalho e de tantos outros.

Ao Professor, Marcos Barros, que me serviu como fonte de inspiração através de suas pesquisas na área da educação e me deu todo o suporte, com sua vasta experiência, para que eu pudesse realizar minha pesquisa de campo.

A Escola Estadual de Gurinhatã, e a todo o seu quadro de funcionários que me deram todo o apoio durante o tempo em que atuei como docente. Essa experiência foi essencial para despertar em mim reflexões importantes relacionadas à Educação do nosso país.

Por fim, à Escola Heitor José de Castro, que me serviu como campo de pesquisa, sendo fundamental para a escrita deste trabalho.

RESUMO

As tecnologias, no mundo contemporâneo, estão amplamente disseminadas em diversos contextos e no ambiente escolar não seria diferente, porque alcançou o pessoal, a individualidade das pessoas, e faz-se presente em diversos momentos do cotidiano da população. No entanto, o seu uso excessivo e inadequado tem gerado debates significativos nos veículos de comunicação e no campo das pesquisas científicas. Diante desse cenário, este trabalho, vinculado ao Grupo de Pesquisa Educação, Masculinidades, Cultura e Subjetividades – GPEMCS, busca analisar e propor metodologias de ensino que integrem, de forma eficaz, os recursos tecnológicos disponíveis aos estudantes. Essa prática, apesar de apresentar lacunas, é capaz de promover uma aprendizagem significativa, tendo a tecnologia como auxílio no ensino. Para isso, práticas pedagógicas que potencializem o uso consciente das tecnologias, ampliando o engajamento dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais no século XXI foram usadas e aqui são descritas. A pesquisa buscou destacar como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser aliadas no processo de ensino-aprendizagem quando aplicadas de maneira estratégica e reflexiva. O estudo conclui que os recursos empregados trouxeram reflexões à escrita e tornou possível conectar a teoria com a realidade do aluno.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Ensino; Práticas; Metodologias.

ABSTRACT

In the contemporary world, technologies are widely disseminated in various contexts, and the school environment is no different, because they have reached people's personal and individual aspects and are present in various moments of people's daily lives. However, their excessive and inappropriate use has generated significant debates in the media and in the field of scientific research. Given this scenario, this work, linked to the Education, Masculinities, Culture and Subjectivities Research Group – GPEMCS, seeks to analyze and propose teaching methodologies that effectively integrate the technological resources available to students. This practice, despite having gaps, is capable of promoting meaningful learning, with technology as an aid in teaching. To this end, pedagogical practices that enhance the conscious use of technologies, increasing student engagement and contributing to the development of essential skills in the 21st century were used and are described here. The research sought to highlight how Information and Communication Technologies (ICTs) can be allies in the teaching-learning process when applied strategically and reflectively. The study concludes that the resources used brought reflections to writing and made it possible to connect theory with the student's reality.

Keywords: Digital technologies; Teaching; Practices; Methodologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Práticas de ensino a partir das mídias digitais em diferentes contextos - UFPE.	27
Figura 2: Equipe executora e materiais didáticos produzidos no Projeto descomplicando o cérebro: Perspectivas para o ensino da neurofisiologia na escola básica.	29
Figura 3: Integrantes do Projeto Interdisciplinar em ações desenvolvidas na Escola.	34
Figura 4: Alunos participando das dinâmicas nos painéis de aprendizagem.	37
Figura 5: Professores escolares em formação continuada proposta pelo Projeto.	38
Figura 6: Ações desenvolvidas pelo Projeto Interdisciplinar ao longo dos anos.	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFIN	Ações Formativas Integradas.
CECIFOP	Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores.
CENA	Centro de Análise do Cinema e do Audiovisual.
CNN	Cable News Network.
EAD	Educação à distância.
EJA	Educação de Jovens e Adultos.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GPECIN	Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências da Natureza.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IES	Instituição de Ensino Superior.
IFTM	Instituto Federal do Triângulo Mineiro.
LAEN	Laboratório de Ensino de Ciências
MEC	Ministério da Educação.
NIC	Núcleo de Iniciação Científica.
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua.
PPP	Plano Político Pedagógico.
PROINTER	Projeto Interdisciplinar.
QR	Quick Response.
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso.
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação.
UEMG	Universidade Estadual de Minas Gerais.
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco.
UFU	Universidade Federal de Uberlândia.

SUMÁRIO

Introdução	10
CAPÍTULO I	13
Metodologia: como fazê-la, que papel me permite adotá-la?	13
CAPÍTULO II	19
As tecnologias digitais e um pouco de sua história.	19
CAPÍTULO III.....	26
A experiência do outro provocando e subsidiando experiências inovadoras no eu.	26
A ação, o método, o ensino, a pesquisa e a extensão: como melhor formar professores?	29
Minha experiência pessoal com o projeto	39
Formação continuada e tecnologia: algumas considerações.....	41
Educação e tecnologias digitais: como pensá-la as crianças, adolescentes e jovens	45
Algumas Considerações	50
REFERÊNCIAS	52

Introdução

Eu nasci em uma pequena cidade no interior do Triângulo Mineiro, chamada Gurinhatã, onde moro até os dias atuais. Fui criado pelos meus pais, Jucely e Ivanir, juntamente com meus três irmãos, Laisa, Mariane e Vinicius. Nos meus primeiros anos de vida, cheguei a morar na fazenda e, após a aprovação da minha mãe no concurso público da Prefeitura, nos mudamos para a cidade e passamos a ir para a fazenda todo fim de semana, permanecendo assim até por volta dos meus 15 anos.

Minha vida escolar começou muito cedo, pois meus pais precisavam trabalhar e me deixavam na creche. Por mais que eu não gostasse muito, com o tempo fui me adaptando. Nesse momento da minha vida, não possuo recordações de desejar ter alguma profissão quando crescesse, mas, segundo relatos da minha tia, por volta dos meus 4 anos, ela me fez aquela clássica pergunta “O que você vai ser quando crescer?”, e eu respondi que queria ser um cachorro. Durante um tempo vi essa resposta como apenas uma coisa simples de criança, mas hoje, com o tempo, vejo que desde então guardava um amor pelo mundo animal, sendo esse um dos motivos por ter escolhido Ciências Biológicas como formação.

Minha relação com os professores, que passaram pela minha vida estudantil, sempre foi muito boa e os enxergava como fonte de inspiração. Quando estudava no 5º ano do Ensino Fundamental, na Escola José Martins Alameu, meu professor na época despertou em mim a vontade de se tornar um professor também. Me lembro, que ao passar uma atividade para que eu relatasse alguns fatos sobre minha vida, escrevi que gostaria de ser professor. Naquela ocasião, apesar de já ter Ciências como matéria favorita, não imaginava que essa poderia ser uma área de formação de um professor.

Ao concluir o Ensino Fundamental I, mudei de escola, passando a estudar na Escola Estadual de Gurinhatã, onde eu permaneci até o 3º ano do Ensino Médio. Lá, tive a oportunidade de aprender com excelentes professores dedicados ao ato de ensinar. Entretanto, também encontrei alguns os quais faziam de tudo para transparecer que a Educação era um fardo que eles carregavam e que estavam ali por falta de opção ou apenas pelo salário. Percebo, no entanto, que na vida sempre vamos encontrar pessoas assim, que nos desmotivam e outras que nos encorajam e nos inspiram a seguir em frente.

As aulas de ciências sempre foram as mais esperadas por mim. Me recordo que, quando estudava no 6º ano, a professora pediu para que montássemos um terrário e depois de aproximadamente duas semanas teríamos que levá-lo para escola. E assim eu fiz, plantei alguns

grãos de milho em um vidro, e aguardei ansioso pelo seu nascimento, e pelo dia em que eu os levaria para a escola.

Sempre senti prazer em estudar todas as áreas que envolviam as ciências, desde o Reino Vegetal até o Reino Animal. Além de tudo, gostava de executar, em casa, todas as práticas que me eram ensinadas na escola, como por exemplo a compostagem e técnicas de plantio. Mas confesso que, ao entrar no Ensino Médio, senti um pouco de receio de não conseguir aprender o conteúdo de Biologia, especialmente as fases da divisão celular. Isso não fez com que eu parasse de gostar da matéria, foi justamente ao contrário, essa dificuldade fez com que eu estudasse ainda mais para dominar aquilo que eu tanto gostava. Quando chegava em casa após a escola, passava a tarde assistindo vídeos do Youtube, entre os canais que eu mais assistia estavam o Manual do Mundo, *Animal Planet*, Minuto da Terra e tantos outros que tinham como foco principal o ensino de Ciências e suas curiosidades.

Junto com o Ensino Médio, também vieram as responsabilidades, durante as férias de janeiro, comecei a trabalhar. E quando as aulas voltaram, tive que mudar do Turno Matutino, no qual eu estudei desde os anos iniciais, para o Turno Vespertino, fazendo com que eu me adaptasse a uma nova rotina e me distanciasse dos meus amigos, com os quais estudei durante todo esse tempo. Logo que comecei a me adaptar à rotina, veio a pandemia e o isolamento social. Assim, como as outras escolas públicas, ficamos por mais de um mês sem estudar, até que o governo criasse uma alternativa para que as aulas fossem retomadas.

No 2º ano do Ensino Médio, prestei pela primeira vez o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), como treineiro. Como esperado, minha nota não foi muito boa, pois estava vivenciando todas as dificuldades que a pandemia causou nos estudos, no Brasil e no mundo, transmitindo aulas de forma remota através de canais como o Youtube, com um ensino de má qualidade, eu avalio. Já no 3º ano, com a situação se prolongando, me inscrevi no cursinho pré-vestibular da UFU, o AFIN. Apesar de também ser remoto, tive professores excelentes que me auxiliaram bastante, estimulando a fazer simulados e redações. Assim pude me dedicar mais aos estudos, mesmo sem ter o objetivo de entrar em um curso específico, sonhava em entrar na Universidade. Eu sempre acreditei na Educação como uma forma de transformar a vida das pessoas.

Ao observar as opções de curso na cidade de Ituiutaba, já que era a mais próxima da cidade onde moro, percebi que o único que me interessava era o de Ciências Biológicas, ofertado pela UEMG e UFU. Assim, prestei o Enem e o Vestibular da UEMG, fui aprovado em 2º lugar na UEMG e, cerca de um mês depois, ao sair o resultado do Enem, através do SISU,

também fui aprovado na UFU. Optei pela UFU devido à qualidade do ensino e por ser uma faculdade na qual eu já tinha uma afinidade, por causa do cursinho.

Ainda no 4º período tive a oportunidade de voltar à escola onde estudei durante todo o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, mas dessa vez como professor. Lá atuei durante 6 meses, em um contrato temporário, ministrando para alunos do Ensino Médio regular e na EJA. Essa experiência me trouxe uma visão mais ampla a respeito da educação, me possibilitando ver na prática tudo aquilo que havia estudado na faculdade de forma teórica até o momento. Além disso, também fez com que eu me descobrisse enquanto educador e, por meio dessa vivência, tive a certeza de que é isso que desejava para o meu futuro.

Rememorando, recordo que ao entrar na faculdade, confesso que pensei que não conseguiria, mas sempre lutei pelos meus objetivos, e com a faculdade não seria diferente. Ao longo do curso, tive a oportunidade de aprender com professores incríveis. Welson foi um deles, sempre me incentivando e instigando a escrever e seguir em frente com o objetivo de fazer a diferença enquanto futuro educador. Os projetos de extensão, as pesquisas e escritas para congressos, para capítulos de livro e para revistas foram passos que me levaram ao desafio desse TCC. Me habilitaram a falar de Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC's) como ferramenta no ensino. O me debruçar sobre temas diferentes como estes me trouxeram até aqui.

- **Paradigmas Da Construção Da Masculinidade No Nosso Tempo: Já Superamos**, publicado na revista Aracê (SANTOS et al, 2024);

- **Os Estudos Celulares e ensino de ciências e biologia: traz possível contribuições aos processos de formação inicial?**. Publicado na revista Observatório De La Economia Latino-americana (SANTOS et al. 2025);

- **Um paradigma cabível ao século XXI: O que é ser homem?**. Apresentado no Congresso Brasileiro de Educação em Ciências, CECIFOP – Catalão em 2024;

- **Possibilidades na formação do que é ser homem: Complexos desafios do século XXI**, um dos capítulos da obra Projetos Interdisciplinares II: Formação inicial de professores de ciências, pela Editora IFTM (Prelo) - 2025;

- **Do cérebro humano ao digital, tudo é memória: o celular no ensino do cérebro humano**, um dos capítulos do livro Obra Cérebro descomplicado, pela Editora Bagai (Prelo) - 2025.

Essas escritas foram cruciais para um amadurecimento acadêmico no campo da pesquisa e da extensão, me dando suporte. Nesse caminho, foi possível compreender que as TIC's são um conjunto diversificado de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a disseminação de informações, além de facilitar a comunicação entre pessoas. Com a evolução da ciência, surgiram novas tecnologias, que se propagaram pelo mundo como formas de difusão de conhecimento e facilitaram a comunicação entre as pessoas, independentemente de

distâncias geográficas (Rodrigues et al, 2014). As TIC's têm promovido diversas mudanças em diferentes âmbitos do mundo atual, incluindo o ensino.

Diante desse cenário tecnológico, este texto busca explorar as contribuições das TIC's nas metodologias de ensino, identificando alguns de seus impactos positivos e negativos na vida dos estudantes, bem como discutir os efeitos causados pelo uso inadequado dessas tecnologias no ambiente escolar. Além disso, visa analisar algumas de suas aplicações e benefícios específicos no ensino de Ciências e Biologia.

Pressuposto: O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ensino nas escolas pode ser auxiliador no aprendizado de temas complexo e de difícil entendimento.

Pergunta: As TICs representam um progresso ou um retrocesso no processo de ensino-aprendizagem, podendo assim contribuir para o aprendizado dos estudantes?

Objetivo Geral: Analisar os aspectos positivos e negativos das TICs no ambiente escolar, bem como algumas de suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem em ciências e Biologia.

Objetivos específicos:

- Identificar os principais desafios enfrentados pelos docentes na utilização das TICs em sala de aula, incluindo infraestrutura, formação e apoio pedagógico.
- Analisar exemplos práticos de atividades pedagógicas com o uso das TICs que foram aplicadas ou observadas na escola pesquisada.
- Refletir sobre as contribuições das TICs para tornar as aulas de ciências e Biologia mais interativas, motivadoras e alinhadas às necessidades e realidade.

CAPÍTULO I

Metodologia: como fazê-la, que papel me permite adotá-la?

No artigo “Por uma Escuta da Arte: ensaio sobre poéticas possíveis na pesquisa”, Rosa Maria Bueno Fischer (2021) defende um formato excepcional de pesquisa, conciliando ciências e a arte. Fischer valoriza as experiências pessoais vividas pelo escritor sobre o tema que será abordado, de uma maneira que não considera apenas dados estatísticos, que prendem o leitor e repetem conhecimentos amplamente difundidos no meio acadêmico. Mas sim, uma pesquisa que ressalte o pensamento espontâneo do escritor, sem que sejam levadas a todo rigor as normas acadêmicas e editoriais, uma vez que essas são uns dos principais motivos de inseguranças dos estudantes enquanto redigem um texto de caráter acadêmico.

Em áreas das Ciências Humanas, em que são abordados temas relacionados às interações sociais, como é o caso da Educação, trabalhar juntando fragmentos de diversos referenciais é visto como uma alternativa para investigar e escrever sobre temáticas relacionadas ao nosso cotidiano. Formatos como esses, em que caminhos são traçados, fazem parte de um processo de criação artística. Em sua obra, Fischer cita o livro “Gesto inacabado: processo de criação artística”, de Cecília Almeida Salles (2011), que tem como base teórica os estudos de crítica genética. Entretanto, ao longo do percurso de escrita, são evidenciados uma série de repertórios com pesquisadores de diferentes áreas, como: filósofos, artistas visuais, cineastas, escritores, dramaturgos e diretores de teatro, destacando a importância da fusão entre os diferentes âmbitos.

Através disso, a autora nos remete a pensar que na área da Educação é preciso pesquisar de um modo amplo, observando o ambiente em que estamos integrados, e suas multiplicidades. Assim como, valorizar as experimentações, o registro e as mensagens que ele permite transmitir, por mais simples que essas sejam. Trabalhar com uma espécie de poética dos rascunhos, com a intensidade das infinitas aproximações (Fischer, 2021). Isto é, olhar para além daquilo que lhe é dado em palavras e entender o seu real significado por trás de pequenos rascunhos. Pois, segundo a autora, no cotidiano em que é habitual ler artigos e trabalhos acadêmicos, são raros os relatos que possuem esse olhar atento e transmitem sentimentos de empatia e vibração ao leitor. Em grande parte dos estudos, tudo é separado entre o vivido e o pensado, a teoria e a prática, como se não fizessem parte de um processo integralizado.

Ao relatar o que vivenciamos ou o que é experienciado, torna-se essencial tratar a pesquisa como uma singela conversa, forma essa que é pouco encontrada em práticas acadêmicas e escolares, justamente porque insistimos em falar algo que é sempre comentado em trabalhos desse porte, tratando-os como superiores ao que realmente são. Para Foucault (2010), esse é um dos perigos encontrados hoje no meio acadêmico, pois carrega consigo o risco do clichê e de escritas vazias, que nada dizem, impedindo a criação de algo novo e crítico. Em uma de suas obras, ele retrata o gesto de problematizar, em oposição ao ato de polemizar, sendo uma aproximação entre a ideia de pesquisa como conversa (Foucault, 2011).

Diante do ato de polemizar, tornamos aqueles que possuem pensamentos distintos de nós como errados e merecedores de exclusão. A polêmica também elimina o diálogo, impossibilitando a intensidade possível das relações e até mesmo do próprio pensamento, impedindo que a pesquisa avance enquanto criação e diferença. Segundo Fischer (2021), problematizar e/ou reproblematicar tudo o que parece sólido e cristalizado, resumindo em uma

palavra, é conversar. A conversa, para Foucault (2011) são os discursos. Que moldam, que enquadram, que atravessam os sujeitos.

Desse modo, por meio da diversidade dos processos artísticos usados na pesquisa é possível enriquecer e dinamizar os métodos de criação e investigação, funcionando como um respiro, capaz de nos auxiliar em projetos, tanto como professor quanto como estudante. Além disso, contribui para articular a discussão teórica e dados empíricos, daqueles que veriam a vida como algo comum. As experiências de processos artísticos também colocam em dúvida a forma inconsistente e apressada que lemos e interpretamos imagens e depoimentos, apoiados na ideia quase exclusiva de linguagem como representação. Esse processo traz para a escrita científica vitalidade e beleza, sem que falte clareza e possibilidades para se fazer um texto autoral e genuíno.

Sendo assim, Fischer (2021) faz uma breve reflexão, questionando se o universo empírico em que ocupamos merece um olhar demorado e sensível, de modo que evitasse a fragilidade teórica. Não seria esse o nosso desafio como aqueles que são chamados a pensar, repensar, construir novos passos dentro da educação? Nosso desafio seria de desconstruir vícios históricos que amordaçam a educação em nosso tempo? Para a autora, devemos reivindicar a proposição de que as artes não são domínio exclusivamente de peritos da literatura, da poesia, do teatro, da pintura, da escultura ou do cinema. As artes também devem ser do domínio das pesquisas, principalmente no campo educativo, para que possamos fazer parceiros com pontos de vistas filosóficos e aprender com processos criativos de diversos artistas. Imaginemos a educação como arte.

Com isso, buscando uma forma de exemplificar aquilo que construiu com referenciais teóricos, Fischer (2021) escreve sobre o percurso de sua orientanda, Elena, durante a escrita de tese de seu doutorado. A autora relata que Elena se viu em pânico diante das páginas em branco e de um chamado para assumir a vice direção de uma escola de periferia. A cada sessão aparecia com novos autores, com um novo tema e novas leituras, mas nada que a fizesse sair dos planos e ir para a prática de fato. Com a intenção de provocá-la, pediu-a para rever filmes com cenas escolares e assim juntas puderam tecer um modo de pensar, captando olhares mais sensíveis e observadores.

Acaso não somos nós nos discursos acadêmicos sobre educação? Nas obras inúmeras que descrevem a educação em métodos, formas, fórmulas, receitas e metodologias prontas, isso não é o que nos ocorre durante as licenciaturas? Consideremos quantas vezes somos chamados a ir, estar na escola, olhar para ela como campo, como lugar de sujeitos, sensibilizados para vivenciar práticas bem pensadas, articular ações que coloquem o aluno em contato com seu

mundo, ali na escola. Sim, o desafio seria fugir do comum, do mesmo, dos livros, das receitas prontas e observar o espaço escolar como local de criatividades, de sujeitos criativos, interativos, propor condições em que a arte seja vista, seja vivida, seja expressa, adornando experiências, aprendizados e saberes.

Fischer (2021), descreve que algumas semanas depois dos encaminhamentos dados, a orientanda conseguiu escrever em forma de diário cenas da escola que a tocavam e certamente transcendiam o espaço escolar. Seus pequenos relatos aos poucos foram virando verdadeiros contos. O método permitiu que ela retornasse à leitura de grandes filósofos e suas reflexões sobre democracia e Educação. Assim, ela “entregou-se a uma ativa espera. E experimentou a tese como uma aventura que merecia e merece ser vivida e contada”. E acaso não é isso o que precisamos fazer quando olhamos para a educação?

Através de seu relato, podemos voltar a uma reflexão de Fischer (2021), enquanto ainda traçava um caminho teórico: “Como valorizar a experimentação, o registro das coisas mínimas, a beleza dos diários e das anotações, dos copiões dos filmes ainda não acabados, dos esboços de uma escrita filosófica ou literária, das caixas de coleção aparentemente sem destino?”. Assim, Elena, pôde fazer reflexões profundas por trás de coisas simples e que faziam parte de seu cotidiano, permitindo que a riqueza por trás dessas observações se tornasse visível. Para Foucault (2011), movimentos como o relatado, possuem significativa importância, pois demonstram o trabalho em movimento e em sua forma problemática.

O filósofo Benjamin (2000) fala sobre um método poético, que busca um olhar mais sensível para o aspecto mais estranho e fortemente individual da experiência, valorizando os acontecimentos que se desviam daquilo que normalmente é comentado ou de relativo impacto. Fischer (2021) afirma que, por meio das obras de diversos artistas, nossas pesquisas se tornariam mais vivas e dinâmicas além de aguçar nossa imaginação, sem que nos distancie da própria realidade, sendo essencial para continuar realizando escolhas e promover transformações.

Sendo assim, ao sermos chamados a pensar e repensar educação, devemos colocar em primeiro plano aquilo que está perto de nós, para que possamos problematizar o comum, e tornar visível algo que de tão entregue que é, acaba sendo invisível perante os nossos olhares. Kiarostami (2013), afirma que os dispositivos da arte nos colocam no lugar do outro, para que possamos prestar atenção naquilo que é vivido interiormente, assim como compreender suas motivações e desvendar seus sofrimentos. Por mais simples que as ações ou as motivações pareçam, devemos nos apegar à intensidade e não apenas em sua duração, tal como um curta

metragem, que normalmente não ultrapassa 60 minutos. Entretanto, nesse curto pedaço de tempo, é contada uma história de uma forma impactante, prendendo o espectador.

Portanto, por meio da autora, podemos concluir que pesquisar na área de ciências humanas, em educação no nosso caso, precisa, carece de ir além do que os nossos olhos conseguem ver. É preciso observar as coisas mais simples do nosso cotidiano e conseguir interpretá-las de uma forma que não seria possível apenas lendo artigos científicos e textos acadêmicos. É aprender com a filosofia prática da vida, levada a termo pelos artistas e filósofos (Fischer, 2021).

Por essas razões, localizamos este trabalho no campo das pesquisas qualitativas. Um movimento que buscou observar as subjetividades do processo e dos sujeitos envolvidos. Como proposta, compõe todo um campo de trabalho e pesquisa centrado no grupo de pesquisa Estudos Interdisciplinares. Para além dessa delimitação, a proposta foi parte constituinte de um projeto de extensão pesquisa intitulado Cérebro Descomplicado. A proposta e execução envolveu 40 alunos de graduação de três licenciaturas: Química, Física e Biologia. Em seu processo de execução, envolve os laboratórios de ensino desses cursos e se produz material para uma ação em uma escola ao fim do processo. A proposta teve aproximadamente três semestres de duração entre formação, construção de saber, programação e execução.

Por ser assim, no compasso dessa caminhada a ser descrita aqui, o ensino foi o marco inicial que sustentou e se fez presente no decorrer de mais de um semestre. Para além do descrito, a experiência prática marcou esse compasso por estar associada aos projetos de pesquisa e extensão, como já mencionado e que envolveram um número considerável de estudantes no curso citado de licenciatura em Biologia de uma IES federal. A ação do grupo de pesquisa em Educação em Ciências da Natureza (GPECIN) ampliou a perspectiva de um movimento que tem componentes curriculares como referência inicial. Desse modo, abrange um número significativo que tem por base o ensino de graduação. Na proposta, quatro docentes pesquisadores compartilham seus conhecimentos especializados anualmente.

Referente aos graduandos, o total de estudantes universitários envolvidos é de 40, como já descrevemos: 10 bacharelados em biologia e 30 licenciandos dos três cursos envolvidos. No campo metodológico, este montante nos dá uma perspectiva quantitativa de um trabalho de pesquisa. Em Gatti (2012), entendemos que o quantificar nos traz uma visão do todo, fornece dados objetivos, mas não nos revelam a subjetividade do processo, tão importante para o que envolve o humano. Sendo Fischer (2021) quem nos sustenta nesse desafio, nos incentiva a práticas acadêmicas mais generosas, que acolhe incertezas e medos, o perceber na

subjetividade e na incompletude, seus elementos centrais, sendo essa a abertura e a sensibilidade que nos desperta nessa escrita.

A autora sinaliza que são nos gestos inacabados, na percepção de processos criativos como metamorfoses, que permite que a pesquisa revele seus movimentos. Essa perspectiva de pesquisa acadêmica reside naquilo que ainda está por se tornar e o que nos move na formação de professores. Por ser assim, reforçamos que este trabalho traz na sua essência um direcionamento qualitativo, porque é na personalidade descritiva de seus participantes que encontramos razões e subsídios para a tecitura dele. Assim, ficam especificados os campos metodológicos, quem são os sujeitos envolvidos e alguns dos porquês do perfil de Ensino, Pesquisa e Extensão dado.

Nesse caminho, entendemos como importante sinalizar que a preparação para o planejamento no semestre que antecede a ação exigiu-nos e nos desafiou a articulações possíveis como: na decisão do tema a ser desenvolvido; que perfil daríamos ao trabalho; quais possíveis desafios poderiam ser superados; quais os sujeitos envolvidos e quais as dinâmicas que envolveria cada grupo. É aí que alguns traçados ficam bem delimitados, como foi para nós a definição de que trabalharíamos o Sistema Nervoso Central e os diferentes mecanismos humanos que os envolvem, no campo físico e emocional, como: dor, tristeza, alegria, dependência química, sono, sede, fome, sistemas de recompensa, memórias, dentre outros. Pergher et al. (2006) e Ballone (2002) são quem nos trazem um pouco dessa possibilidade de entendimento no campo biológico e neurocientífico da questão.

CAPÍTULO II

As tecnologias digitais e um pouco de sua história.

As TIC's incluem uma diversidade de meios de comunicação e informação, abrangendo desde aparelhos modernos, com múltiplas ferramentas e funcionalidades, como celulares e computadores, até aparelhos mais antigos e limitados a funções específicas, como o rádio e o telégrafo. Esses dispositivos pioneiros abriram caminhos para o desenvolvimento das novas tecnologias, que conhecemos e utilizamos com significativa frequência. O início desses meios de comunicação ocorreu no século XIX, com a invenção do telégrafo em 1844, por Samuel Morse, nos Estados Unidos. As mensagens eram propagadas em formatos de código, que posteriormente recebeu o nome de código Morse. Sua transmissão se dava a partir de correntes elétricas, que tinham como destinatário uma estação de telegrafia, onde a mensagem seria registrada.

No Brasil, essa invenção chegou por volta de 1852, a pedido do até então imperador D. Pedro II. Rapidamente o telégrafo se tornou o principal meio de comunicação, sendo utilizado em todos os continentes do mundo. A partir desse rápido avanço, pode-se perceber que os seres humanos sempre tiveram notável interesse pela ciência e pelo descobrimento de novas invenções, mesmo diante das poucas oportunidades e condições da época.

Na busca constante pela evolução e inovação surgiu o rádio, um aparelho que tinha como função a comunicação. Dando ar o envio de informações. Mas, trazendo consigo um diferencial: a transmissão de informações sem a necessidade de estarem conectados entre si por meio de cabos de energia elétrica. Esses cabamentos faziam com que a propagação de informações ficasse cada vez mais difíceis de serem transmitidas. Segundo Sampaio (1984), o Brasil e os Estados Unidos foram uns dos primeiros países a realizar transmissão de voz por meio do rádio, em 1892. Demonstra-se que nosso país sempre teve relativo interesse pelas novas tecnologias, estando a nível de potências econômicas. De início, sua função era limitada a transmitir informações de navios para as estações de terra, somente após o fim da Primeira Guerra Mundial seu uso começa a se espalhar pelo mundo.

A modulação de frequência, que permite melhor qualidade na transmissão do conteúdo, é aprimorada na II Guerra Mundial e em 1942, nos Estados Unidos, a General Electric emite as primeiras ondas em modulação em frequência (FM). Antes as transmissões eram feitas em amplitude modulada (AM) o que permitia um longo alcance, mas com qualidade de som reduzida. Em 1958 com o uso de satélites as ondas do rádio em FM ganham qualidade de som, marco histórico do rádio, já que se iniciam também as transmissões comerciais para qualquer parte do mundo (Gonçalves, Silva, 2020).

Segundo Gonçalves e Silva (p. 36, 2020), em 1920 o rádio foi considerado uma das maiores fontes de conhecimento intelectual para a sociedade. Esse título foi atribuído devido a sua grade de programação transmitir em uma significativa parte do tempo conteúdos educacionais, caracterizando, assim, uma era com foco em sua função educativa. Em seguida, em 1926, se dá início a programações mais culturais, com a inauguração da rádio Mayrink Veiga. Entre 1930 e 1940, a grade de programação brasileira era voltada a diversos estilos musicais brasileiros, como o samba e a marcha, tendo como principal foco a disseminação da cultura Brasileira. Os autores também indicam que durante esse período a rádio sofreu intensas críticas por parte dos intelectuais, pois eles insistiam em manter a programação voltada apenas para fins educativos e divulgando produtos musicais mais sofisticados, como a erudita.

Nas décadas de 1940 e 1950, “o número de emissoras de rádio cresceu vertiginosamente, exercendo uma atração tal sobre o público ouvinte que fez com que o período entrasse para a história como os “anos dourados” do rádio brasileiro” (Calabre, 2007). Nessas décadas se deu início às radionovelas, programas que contavam histórias fictícias, divididas em séries, em sua maioria episódios de romance. Entretanto, ao longo desse período não eram transmitidas apenas as radionovelas, mas também programas de cunho informativo, educativo e culturais. De acordo com Calabre (2007), a rádio também enfrentou diversas dificuldades, como a escassez de aparelhos receptores, que eram importados e consequentemente muito caros, além da falta de verbas, em razão da inexistência de publicidades, pois o setor publicitário da época era controlado pelo governo, com todos os direitos e reclames comerciais exclusivos para si. Apesar de todas as dificuldades, o rádio conseguiu se manter por longos anos, tendo o recorde de audiência dentre os meios de comunicação e informação no Brasil e no mundo.

Na mesma década do surgimento do rádio, no ano de 1895 é realizada a primeira apresentação pública do cinema em Paris. A sétima arte causou uma “violenta sensação de realismo e a impressão de maravilhamento causadas pela nitidez das imagens em movimento, atraía em ritmo crescente o público das cidades, interessado em vivenciar novas experiências sensoriais e corpóreas.” (Morettin, p.25, 2009). Inicialmente, o cinema era voltado a pequenas exibições de pouco mais de dois minutos, inspiradas em ações do cotidiano da população, somente alguns anos depois esses pequenos trechos foram se ampliando e assim se originaram os filmes de ficção científica, dentre outros.

Em 1914 as salas de exibição tornam-se luxuosas, distanciando-se dos antigos “empoeirados”. Verdadeiros palácios, esses lugares eram suntuosos, ricamente ornamentados e mobiliados de maneira especial, destinados a milhares de consumidores. Assim, retirando a suntuosidade, esse espaço se consolida dentro de

Por meio disso, o cinema começou a ganhar uma nova perspectiva, e consequentemente ganhando investidores. A partir disso, filmes mais produzidos e com maior tempo de duração começaram a ser criados, ganhando um novo estilo social e cultural. Com o fim da Primeira Guerra Mundial e a vitória declarada para os Estados Unidos, o nível econômico do país se elevou ainda mais, causando significativos impactos no país, dentre os quais está o mercado de filmes. Chegando ao fim da guerra, 85% dos filmes existentes eram produzidos por estadunidenses, domínio esse que permaneceu até os dias atuais. Consagrado, Hollywood como o centro da indústria cinematográfica, tem um papel mundialmente conhecido na produção de filmes, além de ser sede do maior evento de premiação cinematográfica do mundo, o “Oscar”.

Já no Brasil, a primeira exibição de cinema foi feita em 1897, levando um ritmo menor de evolução desse cinema se comparado aos Estados Unidos. Até a década de 1920, a maior produção que se tinha era constituída apenas por documentários e reportagens cinematográficas, em sua maioria retratando a elite política e econômica e as belezas naturais. Entretanto, segundo o CENA (Centro de Análise do Cinema e do Audiovisual), o cinema nacional tem na atualidade uma intensa circulação fora do país, possuindo notável variedade de filmes em diversos formatos.

Além disso, segundo a CNN, no ano de 2024, o filme “Ainda Estou Aqui”, foi o representante do Brasil no Oscar 2025, inscrito em oito categorias, incluindo Melhor Filme Internacional, Melhor Direção e Melhor Atriz para Fernanda Torres, ganhando o prêmio de melhor filme. O filme em questão retrata a vida da família Paiva durante um dos tristes momentos da história Brasileira, a ditadura militar. Indicações e prêmios como esses têm um impacto significativo na história do cinema Brasileiro, demonstrando sua evolução nas produções audiovisuais apesar dos baixos investimentos e a instabilidade socioeconômica existentes no país.

Por meio da junção entre elementos do rádio e do cinema, surgiu um importante meio de comunicação e informação, a TV. Com o seu surgimento, a audiência dos canais de rádio após longos anos em alta teve uma queda relativa. Segundo Abreu e Silva (2011), o surgimento da TV se deu início em 1817 quando o Sueco Jakob Berzellus observou a fotossensibilidade do selênio, um elemento químico capaz de transformar a energia luminosa, em energia elétrica. Entretanto, somente 56 anos depois de sua descoberta suas propriedades químicas foram completamente desvendadas.

Ainda no século XIX, em 1892, os cientistas alemães Juluis Elster e Hans Geitel inventaram a célula fotoelétrica, ampliando os estudos de Smith. Constantin Perskyi, apresentou, em 1900, ao Congresso Internacional de Eletricidade de Paris uma tese que descrevia o funcionamento de um equipamento com base nas propriedades fotocondutoras do selênio, transmitindo imagens à distância. O título daquele trabalho era “Televisão”, palavra que criou a partir da reunião de dois termos: 1) tele, que pode ser traduzido do grego por longe, e 2) videre, que em latim significa visão (Abreu e Silva, 2011. p. 2).

A TV passou por diversos aprimoramentos, realizados por uma série de cientistas, até de fato ir ao ar e chegar perto do que conhecemos nos dias de hoje. Em 1930, na Inglaterra, foi inaugurada pelo BBC, o primeiro canal de TV a ir ao ar. Em seguida, a TV se disseminou por vários países da Europa, como, Alemanha, França e Rússia. Ao contrário do rádio, que teve o Brasil como um dos primeiros países a inaugurar o sistema de comunicação, a televisão só chegou aqui por volta de 1950. Iniciado pela TV tupi, na cidade de São Paulo, diferentemente dos dias atuais, os programas eram todos exibidos ao vivo e sua programação era contida em horários definidos, iniciando no período da tarde e terminando por volta de uma hora da manhã. Eram exibidos programas de jornalismo, filmes e comerciais. Durante os anos a TV passou por intensas modificações, desde a qualidade dos aparelhos usados, que no início eram extremamente pesados, sendo quase impossíveis de serem usados em ambientes fora dos estúdios, até a mudança de exibição de imagens de preto e branco para colorido.

A televisão marcou inúmeras gerações ao longo dos anos, repaginando culturas e influenciando pessoas por seus canais e os mais variados programas. Em especial, um canal que marcou a vida da população é a TV cultura, pertencente ao Governo do Estado de São Paulo, mas com sua programação exibida em todo país, estando o ar desde o ano de 1960. Transmite programas com fins educativos, como castelo Rá-Tim-Bum, Cocoricó e Zoboomafoo, que tinham como objetivo estimular a criatividade das crianças, além de abordar conceitos voltados para a ciências e o cotidiano da população.

Quanto ao acesso a TV, segundo o IBGE, em 2022, 94,4% dos Brasileiros possuíam o aparelho em suas residências, em sua maioria canais de TV aberta. Esse dado demonstra que apesar de terem se passado anos desde o seu surgimento e com uma relativa variedade de meios de comunicação presentes nos dias de hoje, a TV ainda possui diversos impactos na vida da população Brasileira.

O rádio, a TV e o cinema durante muitos anos foram vistos como os principais meios de comunicação, mas, a partir dos anos 60, um novo meio que viria para revolucionar os tempos surgiu. A internet veio “como uma ferramenta de comunicação militar alternativa, que resistisse a um conflito nuclear mundial” (Monteiro, 2001). A pedido do Governo dos Estado Unidos, a Universidade da Califórnia juntamente com um centro de pesquisa em Stanford, se uniram e

realizaram o feito de interligar quatro computadores. Naquele contexto o interesse tinha fortes conexões com a guerra fria. A partir disso, suas pesquisas foram aumentando e consequentemente conseguindo se expandir, conectando aparelhos de vários lugares do mundo. Assim, foi dada a largada de surgimento da internet, inicialmente com o intuito acadêmico, usada para troca de informações entre centros de pesquisas.

Em 1995, devido ao constante aumento de usuários no início da década de 1990, a internet foi transferida para a administração de instituições não-governamentais, que se encarregam, entre outras coisas, de estabelecer padrões de infraestrutura, registrar domínios etc. (Monteiro, 2001).

A partir disso, seu uso começou a se expandir pelo mundo, chegando no Brasil com o intuito de auxiliar na operação de empresas privadas. Com a intensa repercussão, seu uso se espalhou entre os internautas. Desde então, sua propagação ocorreu de uma forma inexplicável, se tornando o principal meio de comunicação e informação na vida da população mundial.

A Internet, com seus milhões de computadores, contendo uma vastíssima quantidade de documentos, pode ser comparada a uma biblioteca de proporções gigantescas, onde bilhões de livros estão empilhados sem qualquer organização ou mecanismo de indicação da localização dos volumes. Um usuário que entra em um site de FTP, de Gopher ou em um documento na Web, pode ser comparado a alguém que cruza o pátio de entrada desta biblioteca e folheia alguns livros da pilha mais próxima à porta. Ainda não foram desenvolvidos meios para se organizar completamente uma biblioteca tão dinâmica quanto a Internet, mas as ferramentas de busca aos seus recursos, descritas abaixo, permitem localizar os arquivos que se deseja obter. (Cendon, 2000).

Segunda a autora, um dos principais pontos positivos da internet é a quantidade de informações fornecidas gratuitamente, além de estar disponível para uso em qualquer momento do dia. Essas informações são distribuídas em diversos formatos, além de serem encontradas em diversos lugares dentro da própria internet. Neste contexto, surgiram diversas plataformas de acesso à informação. Uma delas é o *Youtube*, uma plataforma de vídeos gratuita, que possui diversos conteúdos e finalidades. Entre eles estão vídeos com fins científicos, educativos, informativos, de entretenimento entre outros. Plataformas como essa permitem aos internautas estímulos visuais e sonoros, sendo um benefício notável para aqueles que buscam estudar através delas. Além de determinar o ponto em que o usuário deseja assistir, permite que ele possa voltar em momentos que não foram bem compreendidos.

Diante do exposto, percebe-se que é possível aprofundar o conhecimento de forma complexa e produtiva em um ambiente não-linear quanto o YouTube. Autores como Moran (2013) afirmam que as escolas não estão aproveitando todo o potencial que essas tecnologias trazem para que os alunos se transformem em autores, narradores, contadores de histórias e divulgadores. (Carvalho, et al ,2017).

Além das plataformas de vídeo, nos tempos atuais, algo que vem sendo bastante utilizado, são os “Podcasts”. Um arquivo de áudio utilizado como meio de informação, possui diversas semelhanças com o Rádio, mas pode ser ouvido pelos internautas quando e onde quiser. Nesse âmbito, pode ser referido resumidamente como um arquivo digital de áudio, disponível on-line, que, em vez de uma música, contém programas que podem se utilizar de falas, de músicas ou de ambos (Freire, 2017).

A liberdade da tecnologia em questão emerge como força motriz das ações citadas, promotoras do encontro entre a comunicação e a educação descritas por Paulo Freire. Dentre as práticas educacionais viabilizadas pelo uso do podcast, é possível destacar a abertura para vozes e temas que se encontram à margem de um dado contexto escolar, prática amparada pela liberdade produtiva inerente ao modo como o podcast foi constituído (Freire, 2017).

Nesse sentido, é consenso que as TIC's estão cada vez mais presentes em tarefas do nosso cotidiano, tornando cada vez mais difícil desempenhá-las sem a assistência de algum dispositivo eletrônico. A geração atual de adolescentes é a que mais está sujeita a ser influenciada por esse ambiente virtual, pois já nasceram inseridas nesse meio repleto de informações, cuja origem se dá através das mídias digitais. Devido a todo esse avanço tecnológico e a forma como a atual geração está incorporada nesse ambiente, a escola e os professores necessitam de mudanças em suas metodologias para que possam se adequar à realidade dos estudantes. Assim, quando o conteúdo e as metodologias aplicadas estão relacionados a algo que eles vivenciam em seu cotidiano, os discentes se interessam mais pelo que lhe está sendo proporcionado.

Para além disso, modificações no Plano Político Pedagógico (PPP) das instituições, também são necessárias para que possam ser criados dentro das instituições educativas, ambientes multimídia, de caráter inovador e imersivo, como salas de vídeos, de informática, retroprojetores, gamificação, entre outros. Os resultados são aulas mais lúdicas e atrativas para os estudantes e conseqüentemente adaptadas à sua realidade.

A ideia de que o uso de games ou atividades gamificadas favorece o engajamento dos estudantes em atividades escolares tidas por eles como enfadonhas é inevitável, porque o uso dos games pode aproximar o processo de aprendizagem do estudante à sua própria realidade. Primeiramente por estimular o cumprimento de tarefas para o avanço no curso com o objetivo de alcançar as recompensas, e segundo por ser de fácil acessibilidade, tendo em vista que sua utilização pode ocorrer com celulares, tablets e computadores (Tolomei, 2017, p.149).

Entretanto, ainda existe uma reação contrária por parte dos professores acerca do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, pois parte significativa acredita que as novas tecnologias não agregam conhecimento para os estudantes e os leva somente à monotonia, em que eles vão realizar o que lhe é proposto, mas não vão obter o conhecimento

apropriado. Assim, é de valor considerável que os docentes reflitam sobre suas metodologias e as aprimorem de maneira que seja possível introduzir as novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. No campo educacional, as TIC's vêm para favorecer o trabalho do professor e dos estudantes, pois possuem a capacidade de “criar conteúdos digitais com múltiplas linguagens e mídias, em sintonia com a disposição hipertextual do computador e do novo leitor capaz de superar a linearidade do texto no suporte papel” (Silva, 2009, p. 30).

Ao mesmo tempo, ainda existe um agravante nesse caso, que é o receio do desconhecido, por parte dos docentes. Segundo a revista NIC, 75% dos profissionais da educação não têm conhecimento adequado a respeito do uso das novas tecnologias disponíveis no mercado, o que acaba gerando o medo de serem substituídos pelas tecnologias e por aplicativos de inteligência artificial. Baltar (2024) afirma que o papel dos professores, mesmo em um cenário em que as pessoas têm acesso rápido aos conteúdos de aprendizagem, permanece o mesmo. O jeito de aprender vem se reinventando ao longo do tempo, mas não a importância da relação docente no processo de ensino-aprendizagem.

A experiência do outro provocando e subsidiando experiências inovadoras no eu.

Iniciamos aqui uma escrita que conecta as experiências de uso das tecnologias digitais no ensino de Biologia, com a referência de um autor que, consideravelmente, nos inspira em todo o desenvolvimento deste trabalho. Foi no campo das pesquisas que encontramos tais diretrizes, que nos provocou e delineou parâmetros. O campo era grande, as opções eram muitas, mas cada uma ajustava-se a um público, um objetivo, um conteúdo. Nosso movimento foi de ajustar o campo e as possibilidades que tínhamos com as indicações que as bibliografias mostravam como caminho, mas reforçamos que uma em especial foi norteadora.

Um fundamento veio de Joly (2012), ao indicar que existem diversas competências relacionadas à habilidade de selecionar informações em meios multimídias, que requer habilidades visuais específicas, ao organizar e usar informações que vêm sendo exigidas em função do contínuo avanço da tecnologia e dos processos de informação. Essas novas competências levam a impactos relevantes e, ao mesmo tempo, preocupam os professores que se sentem incapazes de acompanhar e adaptar esses progressos aos processos de ensino que adotam e de aprendizagem dos seus alunos, salienta o autor.

Ciente de tais complexidades, buscamos não orientações teóricas em si, mas referências que mostrassem a funcionalidade a partir da escola, da experiência lúdica, da experimentação não em laboratórios acadêmicos bem estruturados, mas que tivessem ido à escola e feito o exercício da experimentação com alunos escolares. Assim, foi por meio de uma dissertação intitulada “A Experimentação e a Utilização de Ambientes Virtuais de Estudo na Aprendizagem de Conceitos sobre Clonagem Vegetal” que o Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Dr. Marcos Alexandre de Melo Barros¹ nos abriu possibilidades e múltiplas opções de desenvolvimento.

O pesquisador relata, em sua escrita, a experiência com uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental e seu trabalho dentro da sala de aula na disciplina de Ciências, com o tema Clonagem Vegetal, por meio do uso de ambientes virtuais de estudo. A partir da experiência que o subsidia na escrita de mestrado, muitos outros trabalhos foram desenvolvidos nesse campo. Traremos os demais estudos como referência, mas este é o que nos serve de delineamento, inspiração e sustentação.

¹Licenciado em Ciências Biológicas pela Faculdade Frassinetti do Recife (Fafire), especialista em Informática na Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestre e doutor em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Figura 1: Práticas de ensino a partir das mídias digitais em diferentes contextos - UFPE.



Fonte: Arquivos disponibilizados pelo pesquisador Marcos Barros

Descrição, três fotografias estão organizadas lado a lado. A primeira imagem se trata de um ambiente de sala de aula no qual possui um notebook sobre a mesa, em sua tela está sendo transmitida uma imagem com vários hexágonos em formato de colmeia com tons de azul e vermelho. A mesma imagem também está sendo transmitida na parede. Ao lado do notebook, possui um livro aberto com uma caneta no meio e duas mochilas, sendo uma preta e outra verde. Na segunda imagem, o pesquisador Marcos Barros está vestido com uma camisa azul com círculos vermelhos, calça e sapato branco, conversando com um rapaz também com camiseta azul e calça jeans. No fundo tem vários quadros e retratos preto e branco fixados na parede, com um relógio de ponteiro no centro. Na terceira fotografia, possui um estande com colunas, e nelas estão fixadas várias capas de livros, fotos e cartazes com escritas.

Como sequência, a seguir relataremos um pouco sobre a experiência do pesquisador e as práticas realizadas na respectiva escola e da universidade, no campo da botânica. E, utilizando seu trabalho como sustentação, associaremos o que desenvolvemos e o que sustenta este TCC. Há de se admitir que o pesquisador foi generoso em nos fornece uma farta base de materiais de campo e inclusive sua imagem aqui trazida, somado ao livre acesso aos seus acervos digitais de outros trabalhos, todos disponíveis em site oficial ([marcosabarrros](#) | [Twitter](#), [Instagram](#), [Facebook](#) | [Linktree](#)).

Descrevendo seu primeiro trabalho, dissertação de metrado já citada, a turma escolhida por ele continha 33 alunos da rede privada de ensino do município de Jaboatão dos Guararapes, região metropolitana de Recife - Pernambuco. Um dos seus critérios de escolha foi por se tratar, principalmente, de alunos extremamente inquietos e o conteúdo estar inserido na grade curricular, embora quase não ser abordado em livros didáticos, deixando uma lacuna quanto às possibilidades de ser trabalhado dentro da sala de aula na escola básica. Nossa referência tem pontos em comum nesse quesito, uma vez que cérebro e sentimentos são temas distantes dos livros didáticos, das práticas escolares, das aulas que trazem uma resumida descrição do neurônio e uma vaga abordagem das regiões cerebrais.

Em campo, o pesquisador trabalhou seu projeto por sete meses, tempo semelhante ao que trabalhamos. O autor descreve uma série de etapas, incluindo: Conhecimentos dos alunos sobre Clonagem Vegetal, Introdução ao tema, Produção dos Clones na UFRPE, Aulas no Laboratório de Informática da Escola, Atividades no Laboratório de Ciências da Escola, Plantio

dos clones, Retorno ao Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais, Avaliação do conhecimento dos alunos após as atividades e Categorias para análise dos dados. Pelo descrito, a inserção das mídias foi antecedida e auxiliada por um conjunto de ações, servindo de referência ao tema que se pretendia trabalhar junto às mídias digitais.

Isso foi feito por nós, envolvidos em um projeto focado na produção de conhecimentos sobre cérebro e sentimentos, o *Projeto descomplicando o cérebro: Perspectivas para o ensino da neurofisiologia na escola básica* (Santos *et al*, 2025). Tal ação antecedeu e ocorreu concomitante à oficina. No nosso caso, dar base à construção do saber na área da neurofisiologia foi o desafio. Questões como sono, sede, fome, tristeza, alegria, depressão, dependência química e os diferentes tipos de memória foram temas abordados no projeto e que alcançaram todos os alunos que participaram da oficina usando mídias digitais. No projeto, inspirado na obra de Barros, aproximadamente 100 alunos escolares e 16 professores passaram pelo espaço multimídia, que tinha como proposta as memórias humanas e as memórias digitais.

O projeto teve, em toda a sua extensão, a participação de aproximadamente 45 graduandos de diferentes áreas de formação, como licenciaturas em Física, Química e Biologia e 10 graduandos de bacharelado de Biologia, que atuaram na estruturação de material científico sobre as regiões cerebrais e que entraram na composição de um livro sobre o tema, em processo de publicação. Na escola, estiveram presentes graduandos de licenciatura de química, física e biologia, discutindo na prática diferentes temas da neurofisiologia, dentre os temas presentes, o uso das mídias digitais teve foco central.

Os licenciandos que participaram do projeto, tiveram um semestre para se prepararem e contaram com o apoio de uma professora de Anatomia e Fisiologia para sanar possíveis dúvidas em relação ao referencial teórico. Também tiveram apoio de um segundo professor com experiência na produção de modelos didáticos (3DR) para o ensino de ciências e biologia, para que pudessem produzir os modelos das conexões cerebrais que foram levados até a escola pública. Ademais, dias antes de irem à escola, os alunos tiveram a oportunidade de se apresentarem para os professores responsáveis pelo projeto, garantindo assim, a qualidade e a coerência do conteúdo que seria explorado e ensinado.

Junto aos demais, o espaço multimídia sobre memórias digitais e cerebrais foi desenvolvido pelo autor deste trabalho com o auxílio de uma colega de curso que puderam, juntos, trabalhar a estruturação da sala e da apresentação e desenvolvimento do tema, diante dos grupos de alunos e professores que estiveram conosco no decorrer da ação, com duração de quatro horas. O trabalho ocorreu em uma escola pública de Ensino Fundamental e Médio, espaço que atende alunos procedentes de espaços campestres, filhos de migrantes ou prestadores

de serviço ao latifúndio. A ação foi realizada concomitantemente com os demais temas, como já mencionado.

Figura 2: Equipe executora e materiais didáticos produzidos no Projeto descomplicando o cérebro: Perspectivas para o ensino da neurofisiologia na escola básica.



Fonte: Arquivo do Laboratório de Ensino de Ciências – LAEN

Descrição: A imagem é composta por duas fotografias. Na primeira fotografia, os Estudantes e Professores do Projeto Cérebro Descomplicado estão ao lado de um ônibus branco. Todos estão uniformizados com camiseta azul com selo do Projeto estampado no peito. Alguns seguram modelos 3DR de partes do cérebro. Na próxima imagem possui vários modelos 3DR de partes do cérebro feitas de cordão, tingidas de várias cores e fixadas por um pedaço de madeira em uma base, sobre a bancada de mármore do LAEN.

A ação, o método, o ensino, a pesquisa e a extensão: como melhor formar professores?

Nessa parte da escrita deste trabalho, é possível trazer o detalhamento do projeto de extensão que subsidiou a pesquisa de campo para tecitura deste TCC. Trata-se de um projeto de pesquisa, ensino e extensão que buscou trabalhar a neurofisiologia de comportamento e sentimentos, destinados a estudantes, a partir da ação de acadêmicos de Licenciatura. Entre 14 temas desenvolvidos, um deles tinha como foco as memórias humana e digital, numa proposta que trazia a aplicabilidade do uso de celulares para o ensino de biologia. Sobre o projeto, o recorte a seguir descreve um pouco da dinâmica realizada.

O momento dessa escrita aqui separado por um título, fica dedicado ao método, a forma como fazemos, os passos que damos, e os movimentos que criamos para dar formato aos objetivos inicialmente traçados. Por ser assim, alguns pontos de localização ao leitor se fazem necessários. Toda a obra, trata-se de uma escrita que se debruça sobre um projeto que envolve ensino, pesquisa e extensão. Ensino, pois três cursos de licenciatura, que são eles: química, física e biologia, participam. A partir do componente curricular denominados de Projetos Interdisciplinares – PROINTER, que os três cursos têm em suas grades, visando a formação de professores. (Recorte de fala do professor orientador do projeto).

Além disso, se juntou, os componentes curriculares de Fisiologia e Anatomia Humanas presentes apenas na grade curricular do curso de Ciências Biológicas, tanto na modalidade licenciatura quanto na bacharelado. No decorrer do semestre, as disciplinas tratam

de diversos temas, dentre eles temos o Sistema Nervoso Central. Outra subjetividade desse trabalho é a participação de um Grupo de Iniciação Científica, envolvendo um quarto grupo, todos procedentes do bacharelado de biologia. Portanto, é dessa diversidade de sujeitos, em processos diferentes de formação, dessa somatória de lugares de fala que se desenha o que aqui poderá ser lido e observado.

Referente ao Sistema Nervoso Central e sua anatomia, em especial o encéfalo é quem nos guia nesse projeto. A proposta parte de uma caminhada já feita nesse campo há certo tempo, que envolveu projetos no âmbito do ensino e da extensão, denominada de Cérebro Descomplicado e Projetos Interdisciplinares. Pelo desenho previamente feito, o que descrevemos aqui ajusta-se à tríade Ensino – Pesquisa – Extensão, como já salientado. Tauchen (2009) afirma que esse conceito de indissociabilidade remete a algo que não existe isoladamente, isso porque o todo deixa de ser todo quando se retira um deles. Alteram-se os fundamentos que os colocam juntos, por isso trata-se de um princípio paradigmático e epistemologicamente complexo e a ser cumprido.

Ainda na perspectiva do ensino, no campo da formação de professores, outras referências que nos subsidiam no que e como fazer, vêm de Perrenauld (1999), Shuman (1986) e Tardif (2002), quando nos mostram que os desafios do processo de construção de uma identidade docente na formação inicial é complexo, requer diferentes mecanismos, como valorização do que já se trás das experiências na escola para subsidiar novas experiências na formação e nos mantém atentos às possibilidades e à importância da formação continuada, um desafio complexo, pouco efetivo e de difícil alcance.

Este primeiro momento também nos direciona, metodologicamente, a quantos e quais sujeitos estarão em campo no projeto, como dividiremos toda a preparação para a ação, que material pretendemos produzir ao fim do trabalho de campo na perspectiva da pesquisa, dentre outros. Ainda, no como a ação de extensão pretende alcançar os acadêmicos em formação envolvidos, como articular os laboratórios que podem estar ou estão ligados ao projeto no campo da química, da física, da anatomia e da fisiologia humana e o laboratório de ensino. Somam-se ainda os componentes curriculares que os compõem e mesmo qual será a participação de cada uma dessas áreas, espaços, agentes, na tecitura de uma proposta que precisa chegar coesa e interdisciplinar na escola, no seu compromisso e ação de extensão.

Traçado esse primeiro movimento de planejamento no semestre anterior e iniciado o semestre da ação, os componentes curriculares vão sendo direcionados ao tema que é o foco do projeto. Esse movimento marca o início de todos os componentes, ao mesmo tempo, e os graduandos são chamados a pensar a partir desse lugar múltiplo, com foco e objetivo únicos.

Temos na parte da educação os componentes curriculares de PROINTER, comuns às licenciaturas de Química, de Física e de Biologia e que juntos envolvem aproximadamente 35 licenciandos, como já citado.

O componente curricular de Anatomia Humana acomoda nesse momento dois grupos em momentos distintos de formação: um no primeiro e outro no terceiro semestre de graduação, ambos da licenciatura de Biologia e que são levados a conhecer o Sistema Nervoso Central humano e suas conexões com as diferentes ações e reações conscientes e inconscientes. Somaram-se a este grupo 10 estudantes de bacharelado, que participaram na estruturação do debate teórico dos temas definidos e articularam a construção de material descritivo e científico de cada um dos temas, como já citamos, todos ligados a um projeto de extensão da área de Fisiologia e Anatomia Humana denominado Cérebro Descomplicado (SIEX: 30847).

O projeto de extensão Cérebro Descomplicado nasceu exatamente deste lugar de tornar o conteúdo da Anatomia e Fisiologia do sistema nervoso algo palpável para o público externo à universidade, escolares, dentre outros. É um projeto que se articula no campo das mídias sociais, compartilhando a partir de *podcasts*, vídeos e postagens o conhecimento acadêmico pormenorizado, de forma acessível. Trata-se de um projeto em curso há mais de três anos, que usa a divulgação científica como principal ferramenta metodológica. A partir desta perspectiva, o projeto se integra a esta proposta ao trazer uma nova forma de olhar o funcionamento do encéfalo.

A proposta, após toda a organização, se dividiu em 14 temas diferenciados, como citado, e atravessados por saberes procedentes de diferentes áreas: a física, com a questão da eletricidade, fundamental para melhor entendimento do trabalho neural; a química, com seus conceitos fundamentais no entendimento dos processos ocorridos intracelular neural, de entrada e saída de elementos da célula, das permeabilidades de membrana, levando ao processo que vai se desenhando sobre a fisiologia do sistema nervoso.

Neste ponto do projeto, a constante troca de informações entre os professores pesquisadores envolvidos foi de extrema importância, por assegurar o avanço coletivo do contingente de alunos, procedentes de cursos diferentes, ou mesmo de períodos de formação não comuns. Há nisso uma conectividade importante e a ser narrada: a forma como os componentes teóricos no campo da Física, Química e Biologia, principalmente da Anatomia e Fisiologia Humanas, tornam-se presentes no debate pedagógico que articula práticas e conexões com a vida, com o cotidiano, com nossas ações como ser humano frente às rotinas diárias.

Considerar como os laboratórios pedagógicos na Química, Física e Biologia atuam em conjunto é algo também importante a se ter em conta. Iniciado o semestre, definidos os

temas, quais alunos trabalharão em cada um dos temas, foi iniciada uma discussão em conjunto, com cada grupo das três licenciaturas e o grupo de bacharelado envolvidos. As questões de como tornar aqueles temas entendíveis para um aluno da escola básica foi o foco. Nas três áreas em questão, o que temos e fazemos alicerça-se num fundamento central: a produção de modelos 3DR que serão capazes de auxiliar o entendimento das estruturas e regiões cerebrais envolvidas no projeto a nós, aos alunos e aos professores escolares. Portanto, nesse momento do projeto, busca-se caminhos materiais de produção artesanal dessas estruturas nas três áreas.

Os materiais usados nos laboratórios de ensino são todos de baixo custo, ou ajustados a experimentos preexistentes, como ocorre muito na Química e na Física. Estas duas áreas, por terem muito de seus referenciais no campo da experimentação, dispõem de considerado volume material reutilizável. No laboratório de Biologia, as construções partem do zero, uma vez que o tema é novo e nunca foi trabalhado na prática docente escolar, a partir do laboratório. Considerando análises pormenorizadas das estruturas ou regiões pretendidas, um estudo profundo do que se quer fazer, discutir e apresentar é planejado e executado. Para tal, os materiais envolvidos são isopor, *biscuit*, madeira, recicláveis, como garrafas pets e outros, tinta guache, cola quente, cola branca, cordão, dentre outros.

O isopor sempre serve de base para o revestimento feito com o *biscuit*. Para tal, esculpe-se nele as formas pretendidas. Lixar cada uma dessas peças, após prévio recorte, é o caminho seguinte. Aplicar o *biscuit*, ou mesmo esculpir nesse material manualmente as formas pretendidas é o desafio que segue, somado aos acabamentos de múltiplos recursos. Nesse projeto usou-se muito de cordão em tricô e crochê de diferentes cores e tons, feitos para dar formas a regiões como o córtex cerebral, o tronco encefálico, neurônios secretores do hipotálamo, dentre outros. O revestimento com tinta e cola é outro recurso muito usado para dar acabamentos às peças, provendo brilho, uniformidade, resistência a umidade e impermeabilidade.

Nesse momento de produção há um compromisso de ir construindo o referencial teórico, o aporte científico e descritivo que o órgão em produção está envolvido (Cecantinni, 2006). Importante frisar, a partir do autor, que a construção do modelo exige um aprofundamento considerado sobre o que se pretende fazer. Sem esse tempo pensando quem, como se constitui e funciona, é impossível avançar para a tecitura da estrutura, questões que são parte da metodologia adotada por Cecantinni (2006), Santos et al. (2020) e Santos et al. (2025) na produção de modelos 3DR. É essa conexão entre saber para o fazer que subsidia todo o processo de produção de materiais, que no fazer que ocorre a ampliação do saber sobre.

Esse desenvolvimento de materiais ocorre por todo o semestre e é acompanhado pelos quatro pesquisadores envolvidos no projeto, cada qual ajustado às suas dinâmicas de curso e projeto integrador da ação. A ação ocorreu na escola ao fim do projeto, embora articulada desde o primeiro momento em que se pensa tal empreitada. Isso porque o ajuste é feito de acordo com o público-alvo a se alcançar, a idade desse grupo, quais suas possibilidades, pelo tema envolvido, entre outros cuidados exigidos já no primeiro traçado. Nos laboratórios, a todo tempo essa referência de quem vai receber essas informações na escola é o que guia professores orientadores e graduandos.

Um referencial importante a ser descrito ainda está no campo de como a escola vê essa ação e como se organiza para isso. Como já salientado e será descrito de diferentes formas e lugares pelos acadêmicos em formação e que aqui tornam-se autores, esse diálogo acontece antes do projeto iniciar-se, no semestre letivo acadêmico que será envolvido, mas trata-se de um diálogo feito entre universidade e gestão da escola e marcado por um compromisso de colaboração mútua. Até porque o trabalho cumpre múltiplos desafios: a) o de dar formação de ensino, pesquisa e extensão aos acadêmicos envolvidos, o de levar a escola um tema e discussão que envolverá formação dos alunos escolares e, ao mesmo tempo, a formação continuada aos professores da escola. Descrevendo a experiência, uma das coordenadoras afirma:

Coordenar, participar ativamente de um projeto desta magnitude me faz acreditar no poder transformador que a universidade pública tem, não apenas dentro de seus muros, mas para muito além deles. Aprender e ensinar são duas faces de uma mesma moeda, é aprendendo que se ensina, é ensinando que se aprende e é neste movimento que nós professores e nossos alunos, futuros professores, se constroem na profissão e transformam vidas no caminho. O sentimento é de orgulho. Orgulho dos nossos alunos que se debruçaram sobre um projeto grande e complexo e deram tudo de si para que ele se concretizasse, orgulho da escola e de seus professores e funcionários que se esmeram para proporcionar a melhor formação possível para seus alunos e orgulho de nós que, enquanto professores, temos a coragem de encabeçar algo desta magnitude. É uma conta em que todos ganham e esta publicação é o reflexo de todo este trabalho empregado ao longo de muitos meses. (Dra. Carla Patrícia Bejo Wolkers - Pesquisadora e coordenadora do projeto).

Em síntese, podemos citar que pensar ensino e formação e considerar a extensão pode ser um compromisso que vai muito além dos muros da universidade, produzindo bons resultados entre os que possam ser alcançados. Um movimento que pode dar ao trabalho acadêmico esse papel tão fulcral que é contribuir para e na sociedade de forma efetiva. Só de considerarmos esses dois potenciais, o trabalho já se justifica. Mas ainda há a pesquisa, que vem como a parte mais complementar do trabalho.

Foi aí que entramos como parte do projeto, comum a alguns colegas. O projeto é base para desenvolvimento de nossas pesquisas de campo, nas nossas iniciações científicas. Isso porque nos faz pensar, avaliar, reavaliar, dimensionar, mensurar, quantificar, descrever e

mesmo trazer o acesso a múltiplos públicos o conhecimento do que se faz e como se faz. A pesquisa aqui apresentada e descrita torna-se importante para nós, graduandos em fase final de formação. Ela deixa de ser privilégio nosso para ser e poder inspirar, auxiliar, sinalizar caminho aos que nos derem a honra de conhecer nosso desafio-ação, pesquisa-ação, educação-formação, de interdisciplinaridade na essência.

Figura 3: Integrantes do Projeto Interdisciplinar em ações desenvolvidas na Escola.



Fonte: Arquivo do Laboratório de Ensino de Ciências – LAEN

Descrição: Na imagem, duas fotografias estão lado a lado. Na primeira imagem, um grupo de alunos vestidos de uniforme cinza, juntamente com dois licenciandos vestidos com uniforme azul do projeto, estão dentro de uma sala, sentados no chão, formando uma roda. Do lado direito da fotografia está sendo transmitido na parede duas imagens de uma face humana em azul, com uma região do cérebro em destaque amarelo/vermelho. Do lado esquerdo possui uma parede iluminada com várias fotografias fixadas. A segunda imagem também se passa dentro de uma sala de aula, com licenciandos e estudantes ambos uniformizados. Os licenciandos estão de pé em frente a um quadro branco, com uma mesa no centro da sala e em cima vários modelos 3DR de partes do cérebro humano, e logo mais à frente o grupo de estudantes estão sentados em cadeiras azuis.

Retomando as práticas que nos serviram de referência (Barros, 2003), o autor descreve que no campo, os professores no projeto em questão, realizaram uma série de perguntas para os alunos, por meio de um questionário, para que eles pudessem compreender o nível de conhecimento dos discentes a respeito do tema que seria trabalhado. No questionário, havia perguntas básicas, como: Em quais seres é possível realizar a clonagem; O que você entende por clonagem; quais partes da planta seriam utilizadas em uma possível clonagem e entre outras. Além disso, também foi explicado aos alunos que o questionário não era avaliativo, portanto, não valeria pontos, para que eles se sentissem à vontade em expressar suas ideias.

No trabalho do autor, em seguida os alunos foram até o laboratório de informática da escola, e a partir de um computador conectado à televisão, a professora exibiu os instrumentos que são utilizados em um laboratório de tecidos, e os alunos também puderam assistir a uma aula sobre os procedimentos realizados na clonagem de um vegetal. Inicialmente, a professora

conduziu a aula problematizando o tema, de modo que os alunos expusessem suas opiniões e questionamentos. Também os incentivou a buscarem informações sobre o conteúdo, por meio de livros, internet e especialistas do tema. Durante a aula, surgiram diversas dúvidas, feitas pelos alunos.

Assim, como Barros (2003) nos inspira, no projeto Interdisciplinar Descomplicando o Cérebro desenvolvido e que sustenta a escrita desse trabalho, vale reforçar que entre as salas presentes estava a de multimídia, que foi pensada para que pudéssemos transmitir um pouco do conteúdo de conexões cerebrais para os estudantes. O espaço foi estruturado de forma totalmente digital, onde os alunos poderiam utilizar seus dispositivos móveis durante toda a atividade, além de contar com uma série de recursos digitais interativos espalhados por toda o local. Entre esses meios interativos estavam: *QR Codes*, Estações de Aprendizagem, Painel Refletor com imagens do cérebro e Fotografias.

No primeiro momento, recepcionamos os alunos e pedimos para que eles se sentassem no chão em formato de círculo. Assim, fizemos uma pequena introdução sobre o conteúdo que eles veriam nas estações presentes na sala. O tema a ser abordado era o sistema de recompensa e as conexões cerebrais responsáveis por esse mecanismo, bem como sua íntima conexão com as memórias. Inicialmente, explicamos aos alunos como o sistema era ativado, e a reação do nosso cérebro diante de diversos estímulos do nosso cotidiano, incluindo os estímulos rápidos, fornecidos pelos celulares e as redes sociais em geral. Alguns exemplos são as mensagens, as curtidas, e os comentários nas fotos quando postadas em alguma rede. Além disso, também falamos sobre os vídeos curtos e a razão pela qual queremos assisti-los cada vez mais, visto que é algo que vem ganhando significativa repercussão no mundo dos jovens.

Enquanto os alunos assistiam a nossa explicação, visualizavam atrás de nós imagens de regiões do cérebro humano, que foram transmitidas por dois retroprojetores que ficaram nas extremidades da sala, refletindo para o centro de forma que pudesse ser visualizada em grande escala. Assim, acompanhavam, em “tempo real”, as regiões cerebrais responsáveis pelas ativações que estávamos abordando. Durante esse momento, também havia um som ambiente tocando ao fundo, agregando a dinamização do ambiente.

Posteriormente, os alunos foram divididos em dois grupos e direcionados para as Estações de Aprendizagem, onde havia três celulares fixados na mesa. Em cada celular presente na bancada, havia um tipo de produção na qual eles se inteiravam sobre o mesmo assunto de diferentes formas. Contribuindo com os estilos de aprendizagem, visual, auditivo e tátil. No primeiro celular havia um fone pelo qual eles escutavam um *Podcast* de aproximadamente dois minutos; no segundo eles assistiam a um vídeo curto, extraído de um aplicativo bastante

conhecido entre os jovens; no terceiro, eles visualizavam imagens com o conteúdo explícito de forma escrita, com diversos estímulos visuais.

Na literatura, os estilos de aprendizagem são apresentados de diferentes formas e classificações. Dentre estas formas destaca-se o método VAC (VISUAL, AUDITIVO e CINESTÉSICO) que é baseado nos sentidos e responde com eficiência as expectativas e exigências da escola. Esta teoria VAC, foi desenvolvida por Fernald e Keller e Orton- Gillingham e pressupõe que a aprendizagem ocorre por meio dos sentidos visual, auditivo e tátil, ou seja, a maioria dos estudantes possuiu um estilo preponderante ou predileto para aprender os conteúdos das mais variadas disciplinas, podendo ainda haver alguns em que há a mistura equilibrada dos três estilos: visual, auditivo e cinestésico. (Saldanha et al, p.1, 20160).

Após o término das atividades propostas nas estações de aprendizagem, formulamos uma pequena competição entre os alunos com a dinâmica dos *QR Codes*. Para a criação dos códigos QR, utilizamos o drive para criar pastas com enigmas relacionados ao tema proposto na sala multimídia, e também, sobre os conteúdos que os alunos já haviam visto nas outras salas. Após a criação desses enigmas, os *Links* das pastas do drive foram copiados para o aplicativo Canva e transformados em códigos QR. Nessa dinâmica os alunos eram divididos em pequenos grupos, e cada grupo escolhia um participante para ler o código fixado na parede, utilizando a câmera do seu *Smartphones*. Desse modo, era possível levar até os outros participantes para que os enigmas fossem desvendados. A turma que resolvesse mais enigmas com a resposta correta no período proposto ganharia um brinde pela participação.

Alguns dos enigmas a serem desvendados, foram:

- Quando você sente fome ou sede, sou eu quem sinaliza que é hora de comer ou beber. Quem sou eu?
- Eu sou responsável por garantir que você adormeça e tenha um ciclo de sono saudável. Sem mim, seria difícil descansar. Quem sou eu?
- Eu sou como um relógio interno. Regulo seu ciclo de sono e vigília, dizendo ao seu corpo quando é hora de dormir e quando acordar. Quem sou eu?
- Quando o dia se transforma em noite, eu libero um hormônio que ajuda você a adormecer. Quem sou eu?
- Se você se lembra de eventos importantes ou fatos que aprendeu na escola, sou eu quem guarda essas memórias. Quem sou eu?
- Quando você aprende a andar de bicicleta ou a tocar um instrumento, sou eu quem ajuda a armazenar essas habilidades. Quem sou eu?

No final de todas as dinâmicas, eram disponibilizados dois *smartphones* para que os alunos pudessem dar o seu *feedback* sobre a experiência vivida na sala multimídia, apontando os aspectos positivos e negativos. Enquanto alguns dos alunos relatavam suas experiências, os

outros tinham acesso a um painel de fotografias de outras vezes em que o projeto esteve na escola, para que eles pudessem relembrar algumas de suas experiências vividas com o projeto.

Figura 4: Alunos participando das dinâmicas nos painéis de aprendizagem.



Fonte: Paulo Eduardo Azevedo Silva.

Descrição: A imagem é composta por três fotografias. Na primeira, três alunos usando uniforme cinza e calça Jeans, estão em pé olhando para uma parede com diversas fotografias fixadas no centro. Na segunda imagem, folhas A4 coloridas, com diversos símbolos e um QR code no centro estão fixadas em uma parede branca. Na terceira, dois telefones estão sobre uma mesa branca. Em um dos telefones um grupo de alunos assistem a um vídeo, enquanto o outro está conectado em um fone, que está sendo usado por outra aluna.

Ao considerar as experiências de Barros (2003), consideremos que na etapa que se seguiu do projeto desenvolvido pelo autor, os alunos se deslocaram até a Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE para assistirem a algumas aulas relacionadas ao tema de clonagem vegetal, como a preparação do meio nutritivo e as técnicas de assepsia e tirarem possíveis dúvidas sobre o processo. Em seguida, foram conhecer o laboratório e observar algumas plantas que foram clonadas e inseridas dentro de tubos de ensaio. Depois disso, eles tiveram a oportunidade de realizar a micropropagação de mini rosas, procedimento esse que se dá a partir da separação de algumas células de tecido vegetal, fazendo com que a planta se reproduza, formando uma nova planta. Em seguida, se identificaram, colocando seus nomes nos tubos em que adicionaram as células.

Segundo o autor, assim como no nosso caso, a parceria entre a Escola e a Universidade foi de fundamental importância, devido à falta de infraestrutura da Escola, que impossibilitava a realização de procedimentos como esses. Mas de onde procede tamanha falta de estrutura na escola? Como vencê-las? Isso é possível? Que movimento tem sido acessível de se fazer? cremos que um passo importante nesse sentido é a formação continuada.

Inspirados em Barros (2003), partimos do conceito de que a formação continuada tem um papel significativo na vida dos profissionais da educação, visto que contribui para o

fortalecimento da prática docente e da melhoria da qualidade do ensino das redes públicas e privadas do país. Sabendo disso, durante todo o tempo em que o projeto esteve na escola, os professores que ministravam diferentes matérias puderam acompanhar juntamente aos alunos todos os conteúdos que foram abordados pelos licenciandos. Fazendo com que o projeto, além de instruir diversos alunos, também contasse como formação continuada para os profissionais da escola. Uma especificidade da ação tornou-se um marco: os professores tinham um momento reservado só deles para acessarem os conhecimentos, distante de seus alunos, um grupo constituído só de professores.

Com a participação ativa dos professores no projeto, eles tiveram a oportunidade de acompanhar de perto as ações desenvolvidas pelos licenciandos, que incluíam metodologias ativas, uso de tecnologias educacionais e abordagens inovadoras no ensino de conteúdos interdisciplinares, assim como a produção dos modelos 3DR. A sala multimídia em questão despertou grande interesse dos professores, os quais perceberam que as tecnologias não estão limitadas apenas ao lazer, mas que podem ser utilizadas como uma metodologia no ensino, agregando significativo conhecimento aos estudantes.

Figura 5: Professores escolares em formação continuada proposta pelo Projeto.



Fonte: Paulo Eduardo Azevedo Silva.

Descrição: A imagem, possui três fotografias lado a lado, ambas retratando um grupo de Professores, que usam roupas coloridas. Na primeira, os Professores estão de pé, olhando para a parede que possui as folhas A4 com QR Codes, enquanto uma professora usa seu celular para ler um dos QR Codes. Na segunda imagem, duas professoras estão vendo vídeos nos celulares sobre a mesa, uma delas usa fones de ouvido. Na terceira, uma fotografia que abrange a foto anterior com um ângulo mais aberto, onde exibe mais professores que a anterior, ambos assistem um vídeo que está sendo exibido pelos celulares que estão nas mesas.

Barros (2003) em sua experiência, descreve que a sua quarta etapa, foi marcada pela construção de uma página eletrônica feita pelo pesquisador, para que todas as informações do projeto fossem adicionadas, como o nome dos participantes, fotos dos procedimentos realizados na Universidade, fotos do desenvolvimento das plantas clonadas, links que continham diversas

informações sobre a produção de clones, bem como ambientes interativos que permitiam aos alunos navegarem pelo site. Isso nos remete a pensar: que passos demos? Que avanço tivemos no que temos desenvolvido inspirados no autor?

Assim, afirmamos que nos últimos três anos, nós, acadêmicos da UFU – Campus Pontal, junto ao Projeto Interdisciplinar, temos promovido uma série de ações em uma Escola de um distrito localizado a aproximadamente 40 km do campus. Essas iniciativas têm tido como objetivo levar conhecimento aos alunos e professores daquela localidade, utilizando metodologias ativas e inovadoras. Ao todo, foram realizadas quatro ações com diferentes turmas de licenciandos, agregando conhecimento para sua formação inicial e os aproximando da realidade da sala de aula, criando experiências no decorrer de seu processo formativo. Para os alunos daquela escola, a UFU é sinônimo de entusiasmo, ficando nítido o seu engajamento para participarem do projeto, contribuindo com todo o caminho durante o tempo em que temos estado na escola.

Minha experiencia pessoal com o projeto

Como licenciandos do curso de Ciências Biológicas, tive a oportunidade de ir à escola com o projeto três vezes, no primeiro e no terceiro período do curso, abordando temas relacionados ao corpo humano e à botânica. E agora no quinto período, retornei pela terceira vez, com o objetivo de colocar em prática as metodologias pesquisadas para escrita do meu TCC. O tema que o sustenta são as Tecnologias de Comunicação e Informação dentro do espaço escolar.

No primeiro período, no qual tive a minha primeira experiência de ir à escola, podendo levar conteúdo para os alunos, afirmo que foi muito frustrante para mim. Fiquei nervoso e, por mais que eu dominasse o conteúdo, não o conseguia transmiti-lo de forma clara. Sentia que ficava uma lacuna no decorrer da explicação ou até mesmo que não conseguia falar de forma alguma, em parte das vezes sendo “socorrido” pela minha dupla. A missão de ser professor, por mais que eu a almejasse, parecia um sonho muito distante naquele momento, me levando a pensar em desistir do curso. O projeto me preparou para e me deu oportunidade de amadurecer minha prática e envolvimento.

Na segunda oportunidade em que estive na escola, dois semestres mais adiante, no final do terceiro período, levei aos alunos o conteúdo relacionado à botânica. Fui bem mais preparado e confiante do que na ocasião anterior, conseguindo transmitir tudo aquilo que havia planejado. Situações como essa, vivenciadas por mim no primeiro período, são relativamente comuns na vida de licenciandos, ainda mais para estudantes oriundos de escolas públicas,

considerando que não são incentivados nem frequentemente expostos a situações em que necessitem falar em público, como apresentações de trabalhos e teatros.

Quando retornei pela terceira vez, com uma dinâmica totalmente diferenciada das últimas vezes e com um tema atual e tão presente no cotidiano dos estudantes, as mídias digitais, abordando conceitos relacionados à memória, afirmo que isso me deslocou. Me vieram diversas recordações sobre a minha evolução enquanto aluno de um curso de licenciatura, principalmente pelo fato de que foi em uma sala de aula na primeira escola onde tive minha primeira experiência como futuro professor. Contudo, com mais experiências na bagagem e um preparo maior que nas experiências anteriores, viver isso foi altamente agregador para mim.

Figura 6: Ações desenvolvidas pelo Projeto Interdisciplinar ao longo dos anos.



Fonte: Arquivo do Laboratório de Ensino de Ciências – LAEN.

Descrição: Na imagem possuem três fotografias distintas uma ao lado da outra. Na primeira, um grupo de professores com vestimentas diversas, estão sentados em cadeiras azuis, assistindo a uma apresentação dos licenciandos que estão de pé na frente do quadro, olhando para os professores. Na segunda imagem, três licenciandos uniformizados estão em pé atrás de uma mesa repleta de modelos 3DR na cor verde, que representam partes anatômicas de uma planta. A esquerda um dos licenciandos segura um dos modelos. Na terceira imagem, o autor desse trabalho, vestido com a camiseta de uniforme do projeto, está em um pequeno jardim, em pé, apoiando o braço em um mural com uma faixa com a logo da UFU, escrito: “Escola Estadual Heitor José de Castro e UFU: Parceria, Cumplicidade e Investimento”.

E à nossa referência Barros (2003), que podemos considerar de seu passo a passo? O autor narra que, com o passar de dois meses da propagação das mini rosas, os alunos retornaram ao laboratório de informática da escola, para que pudessem conhecer o site produzido pelo pesquisador. Assim, puderam relembrar os procedimentos realizados no laboratório de Clonagem Vegetal. A partir disso, também conseguiram observar o desenvolvimento das mini rosas que haviam sido clonadas por eles, assim como participar de uma troca de informações com os pesquisadores da Universidade por meio de um mural virtual, no qual foram realizadas intervenções divididas em três etapas, sendo esse um processo auxiliador.

Na primeira etapa da intervenção, alunos e professores do curso de agronomia da UFRPE realizaram a aclimação de bananeiras, acompanhados pelos estudantes, durante alguns meses, por todo o processo, até elas serem plantadas no solo. Após isso, os alunos responderam uma ficha, contendo algumas perguntas relacionadas ao projeto e à importância das tecnologias nas atividades, que serviu também como um espaço para que os alunos pudessem deixar sugestões para a continuidade do trabalho. Na segunda etapa, os alunos, acompanhados de alguns pais, foram até uma fundação que atende crianças carentes de uma comunidade, para que as bananeiras fossem transplantadas nesse local.

Por fim, para que o projeto fosse concluído, os alunos retornaram até a Universidade e aprenderam novos procedimentos sobre clonagem e tiraram dúvidas sobre todos os procedimentos realizados durante o ano. Como forma de avaliação de aprendizagem, foram aplicados questionários para observar o rendimento e a evolução dos alunos quanto ao tema.

Formação continuada e tecnologia: algumas considerações

Assim, o uso das tecnologias digitais em sala de aula pode contribuir para a redefinição da forma como os estudantes constroem o conhecimento, pois a internet permite que o telespectador faça uma viagem pela rede por meio de conteúdos interconectados. Através dessa relação, o aluno se torna o protagonista dentro do ambiente escolar, desenvolvendo habilidades específicas do espaço digital e aumentando as chances de despertar seu interesse em determinados temas ou conteúdos, enquanto o professor atua como mediador da construção do conhecimento.

Valente (2009) afirma que as tecnologias digitais permitem uma notável expansão da comunicação, criando novas alternativas para a leitura e escrita. Isso nos faz refletir que o uso das mídias, no nosso projeto local, trouxe um novo contexto aos estudos, permitindo a desconstrução de paradigmas, como o de que as tecnologias estão limitadas apenas às redes sociais e outros meios de comunicação e interações virtuais.

Considerando que o professor é mediador da aprendizagem e contribui para a formação de identidade, é essencial que, desde o início, ele promova uma série de questionamentos sobre o conteúdo a ser abordado. Essa estratégia fará com que os alunos reflitam, levantem ideias e construam significados para termos e expressões que serão vistos ao longo de suas práticas, tornando o processo de aprendizagem mais significativo. Também faz com que se tornem indivíduos mais analíticos e atentos. Mas para que isso ocorra de maneira eficaz, o nosso tempo tornou necessário que o docente tenha melhor domínio das mídias utilizadas e acompanhe os alunos durante todo o processo, auxiliando-os a buscar cada vez mais.

Por outro lado, pelo prisma da análise conceitual, os autores constataram que não basta saber usar as tecnologias ou ser treinado para tal; é necessário desenvolver habilidades e competências para uma gestão crítica da informação disponível. Ou seja, mais importante do que as tecnologias, em si mesmo, é o “seu uso informado, crítico e responsável”, como refere a recomendação do Conselho Nacional de Educação (Portugal) sobre Educação para a Literacia Mediática (CNE, 2011), sendo consensual a existência de três tipos de aprendizagens: “O acesso à informação e à comunicação — o saber procurar, guardar, arrumar, partilhar, citar, tratar e avaliar criticamente a informação pertinente, atentando também à credibilidade das fontes; A compreensão crítica dos media e da mensagem mediática — quem produz, o quê, porquê, para quê, por que meios; O uso criativo e responsável dos media para expressar e comunicar ideias e para deles fazer um uso eficaz de participação cívica” (Joly; Silva; Almeida, 2012, p.85).

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que, para que o professor consiga desempenhar suas atribuições com êxito, é necessário que ele se aproprie melhor do assunto sobre o qual está lidando, identificando seus pontos positivos e os críticos, para que não seja distorcido em suas ideias ou opiniões. Assim, a formação continuada, também intitulada como aperfeiçoamento, na área das tecnologias, é imprescindível para a atuação docente, considerando que um número significativo dos estudantes convive com as mídias digitais diariamente, foram alfabetizados digitalmente antes de dominarem a leitura e escrita.

Nesse sentido, apesar de estarem cada vez mais acessíveis, oferecidas em diversas modalidades e com um número amplo de temas, pouco se discute sobre aperfeiçoamentos específicos para o uso das tecnologias no ensino, mesmo sendo um tema de suma importância para a geração atual. Portanto, nosso investimento e aposta é que formações como essas permitem um diálogo mais eficaz entre professor e aluno, estreitando os laços e reduzindo a barreira tecnológica que possa existir entre eles. Abre-se aí possibilidades. Assim,

Pode ser congruente com a ideia de formação continuada, se considerarmos a ação de capacitar no sentido de tornar capaz, habilitar, uma vez que, para exercer sua função de educador, a pessoa necessita adquirir as condições de desempenho próprias à profissão, ou seja, se tornar capaz. No entanto, a adoção da concepção de capacitação como convencimento e persuasão se mostra inadequada para ações de formação continuada, uma vez que os profissionais da Educação não podem e não devem ser persuadidos ou convencidos sobre ideias, mas sim conhecê-las, analisá-las, criticá-las ou até mesmo aceitá-las (Altenfelder, 2005).

Nesse contexto, observa-se também que as tecnologias digitais não impactam apenas a interação em sala de aula, mas transformaram significativamente as formas de ensino e aprendizagem, especialmente com o crescimento do ensino à distância. O ensino nessa modalidade vem se consolidando cada vez mais no Brasil e no mundo em razão do alto ritmo do cotidiano da população, tornando cada vez mais incomum dispor de tempo para frequentar um curso de maneira totalmente presencial.

Assim, mesmo que questionável em diferentes questões e que não levantaremos aqui por não ser o foco desse trabalho, os cursos à distância surgem como uma alternativa para atender à necessidade social de universalização do acesso ao ensino e contribuem para a formação de profissionais capazes de trabalhar positivamente com a contínua e acelerada transformação das ferramentas tecnológicas. Para Farias (2013), o ensino à distância apresenta diversas vantagens, entre elas: a adequação do tempo de acordo com a disponibilidade do estudante, a facilidade na atualização e no compartilhamento de informações e as diversas formas de interação e trocas de experiências entre os alunos e o professor. Além disso, também oferecem diversas modalidades, para que os estudantes possam optar por uma delas, adaptando-as à sua realidade.

Entre essas modalidades estão: cursos de natureza síncrona, nos quais os interlocutores estão conectados simultaneamente a fim de que sejam trocadas experiências entre eles, e cursos de forma assíncrona, os quais possuem momentos para envio e recebimento de mensagens, podendo ser realizados em tempos distintos. Isso torna o curso mais flexível tanto para os professores quanto para os estudantes. Segundo o Censo da Educação Superior, entre 2011 e 2021, o número de ingressantes em cursos superiores de graduação na modalidade de educação à distância, aumentou 474%.

Se, em 2011, os ingressos por meio de EAD correspondiam a 18,4% do total, em 2021, esse percentual chegou a 62,8%. A partir disso, pode-se dizer que essa forma de ensino está cada vez mais popular e vem ganhando intenso alcance, contribuindo para que a Meta 12 do Plano Nacional de Educação seja alcançada, mesmo que consideradas vezes assuma papel de diplomação. Meta que visa ampliar o acesso ao ensino superior e a qualidade de ensino nesta etapa, além de qualificar ainda mais pessoas para o mercado de trabalho, poder reduzir as desigualdades sociais e contribuir para a formação inicial e continuada de educadores.

Na Educação Básica, uma das áreas que vem se tornando um diferencial quando se fala sobre o uso das TIC's no ensino é a de Ciências e Biologia, pois é um campo que possui considerada facilidade de adaptação em sua grade curricular, devido à sua conexão com temas diretamente ligados à vida dos estudantes. Além disso, permite a introdução de diversas atividades práticas e experimentais. Dessa forma, muitos processos científicos podem ser realizados com maior êxito utilizando os recursos disponíveis em dispositivos eletrônicos.

Barros (2008) sugere que os professores utilizem diferentes abordagens metodológicas, focando sempre na participação dos alunos e no uso de recursos tecnológicos. Através desses recursos, as possibilidades de pesquisa podem ser ampliadas, favorecendo o diálogo entre eles. Em aulas realizadas em lugares mais abertos, como em aulas de campo, os

dispositivos eletrônicos podem ter intensa participação, pois, por meio deles, é possível registrar áudio, vídeo e imagem de diversos elementos que podem aparecer ao longo do caminho.

Além disso, é possível unir o conhecimento prévio já adquirido sobre esses elementos, como também auxiliar os estudantes, e até mesmo os professores, na obtenção de novos dados, mais complexos e com uma vasta variedade de meios para coletar informações do ambiente e trazê-las para possíveis discussões. Sendo assim, os dispositivos móveis possibilitam um melhor aproveitamento do tempo na atividade, pois permitem uma melhor articulação entre a atividade a ser desenvolvida e o tempo, assim como fornecer acesso a diferentes recursos (Barros, 2017).

À parte das aulas de campo de forma tradicional, nos dias de hoje, também é possível a viagem de campo por meio de aplicativos de realidade virtual. Devido ao alto custo para se deslocar, ou até mesmo o perigo de certas regiões, a expedição torna-se impossível de ser realizada. O diferencial dessas aplicações é não precisar produzir uma imersão artificial no estudante, pois ele já está inserido no ambiente, misturando-se à sua realidade. Mesmo acontecendo de forma virtual, ainda é possível que o estudante faça os questionamentos necessários para obtenção de conhecimento. De acordo com Tori (2010), a Realidade Virtual possibilita aos alunos interações realistas em ambientes sintéticos, constituindo-se, assim, em um importante meio para redução de distâncias, principalmente a distância aluno-conteúdo.

Através desses ambientes é possível que o telespectador interaja com objetos, realize tarefas oferecidas pela plataforma e mergulhe em diversas experiências imersivas sem sair do ambiente escolar. Diante disso, é relevante o desenvolvimento de atividades que possibilitem o desenho de estratégias didáticas com dispositivos móveis, no ensino de Ciências e Biologia (Barros, 2017).

A realidade virtual e aumentada oferece diversos benefícios para a educação, tanto na modalidade de ensino presencial quanto no ensino à distância. Esses recursos podem ser utilizados em diversas ocasiões, além das atividades de campo, como em laboratórios virtuais, atividades coletivas, consulta a bibliotecas virtuais, entre outros. Segundo Martins (2012), os benefícios desse tipo de aplicação são amplos, entretanto, apresentam inúmeros déficits ao serem implementados, pois significativa parte das escolas públicas do Brasil não tem estrutura suficiente para implementação dessas tecnologias. Quando apresentam, limitam-se a recursos básicos e, em sua maioria, para acesso à Internet e pesquisas bibliográficas.

Para Barros (2017), os dispositivos eletrônicos também apresentam uma ampla variedade de recursos, dos quais podemos destacar: serviços de texto, voz, vídeo, áudio, imagem, sensores, tela sensível ao toque, games e mensagens de texto. Essa diversidade de funcionalidades permite estruturar estratégias didáticas variadas para a sala de aula, incluindo

registros de textos, imagens, sons, leituras, dinâmicas com jogos, exibição de filmes e documentários.

Outro ponto importante, a inserção da música dentro dos ambientes escolares tem se tornado a certo tempo uma intensa aliada das metodologias, junto às TIC's, pois, por meio dela é possível criar paródias, nas quais se utiliza o ritmo de uma música conhecida e se cria uma letra com base em termos científicos. Foganholi (2017) afirma que Ciências e Biologia são disciplinas ricas em conceitos científicos complexos e abstratos, que se tornam mais difíceis de serem compreendidos. A música vem, então, como uma alternativa de facilitação do aprendizado. Dessa forma, entende-se que, com as TIC's, um único recurso possibilita a criação de inúmeras práticas pedagógicas.

Educação e tecnologias digitais: como pensá-la às crianças, adolescentes e jovens

Pode-se constatar que as TIC's trouxeram diversos benefícios, como facilidade de comunicação e acesso a um maior número de informações sobre assuntos diversos, ao mesmo passo em que trouxeram problemas para o ser humano, destacando a necessidade de apropriação e inserção dos indivíduos neste contexto (Costa, 1999). Com isso, podemos destacar como um dos principais pontos negativos do uso das TIC's na vida dos estudantes a dificuldade em dominar as Tecnologias Digitais do professor, visto que o estudante já tem certo domínio das tecnologias digitais, mas precisara ser guiado aos campos que serão utilizadas para que ele aprenda o conteúdo que lhe é ofertado.

Caso não seja suprida, essa carência tende a ser frustrante para o aluno, já que além de não acessar as tecnologias, não aprenderá o conteúdo pretendido. Além disso, “uma mudança que precisa ser bem analisada refere-se à transição da sala de aula tradicional para os ambientes virtuais, exigindo para isso uma nova linguagem comunicacional” (Barros, 2017). Na sala de aula, onde todas as etapas são feitas de forma tradicional, ocorre um processo de linguagem verbal e não verbal, fortalecendo a comunicação aluno-professor. Já nos ambientes virtuais, a comunicação é feita com base em textos, imagens e som, tornando a dimensão emocional mais restrita, pois não contam com os gestos e expressões que um professor consegue passar. Os modos pelos quais um professor interage com seus alunos também são fundamentais para que se estabeleçam vínculos e melhoram as possibilidades de compreensão sobre a interação em sala de aula. Assim,

Entendemos que os estudos sobre a interação em sala de aula com foco em elementos não verbais que compõem essas interações, em particular os estudos sobre a comunicação proxêmica, podem trazer aspectos relevantes para pensar os processos de aprendizagem em sala de aula. Além disso, torna-se interessante investigar de que forma questões de gênero e outras possíveis categorias de espaço, relativos a

Para além das interações interpessoais mediadas por elementos não verbais, como a comunicação proxêmica, o contexto contemporâneo traz novos desafios relacionados ao uso da tecnologia em sala de aula. A crescente conectividade e a necessidade de os estudantes estarem sempre conectados e compartilharem sua vida pessoal em tempo real nas mais diversas redes cresce de forma desenfreada, fato que tem gerado diversos incidentes no ambiente escolar pelo uso indevido das TIC's durante o horário de aula.

Com base nos dados citados, o Ministério da Educação (MEC) busca criar leis que proíbam o uso de dispositivos móveis nesses ambientes. Segundo Silva (2012), “A justificativa para o não aproveitamento do celular em sala é que os alunos não prestam atenção nas aulas, prejudicando dessa maneira o processo de aprendizagem dos mesmos”. Entretanto, leis rigorosas como essa apresentam intensas dificuldades em serem implementadas, pois podem encontrar impasses ao longo do caminho, como a resistência dos alunos e até de parte das famílias.

Experiências adquiridas em outras situações como essa demonstram que só a lei não basta. É preciso o envolvimento ativo dos órgãos responsáveis e de trabalhos pedagógicos de conscientização, para que a comunidade seja notificada sobre a razão pela qual a lei está sendo aplicada e sobre sua importância. Além disso, o uso recorrente das redes sociais e o livre acesso aos aparelhos durante longos períodos podem provocar ócio, estresse, síndromes tecnológicas e diversas outras doenças. Nesse campo vale considerar que,

Na sociedade contemporânea o componente virtual já faz parte da cultura, sendo seu uso completamente naturalizado, principalmente nos mais jovens. Todavia, nem sempre a relação com este componente se dá de forma a preservar a saúde - tanto mental, quanto física -, podendo o ambiente virtual ser, inclusive, um meio adoecedor. Estudo realizado em 2007, evidenciou que o período de ócio tem influência direta na autoimagem e no autoconceito, visto que este período é entendido como um momento de maior liberdade para satisfazer desejos e necessidades pessoais que foram frustradas no cotidiano. Em outro estudo realizado em 2017, constatou-se que a maior quantidade de acesso a redes sociais aumentou significativamente a chance de insatisfação corporal. Neste sentido, um período muito longo de ócio pode ser prejudicial para a saúde mental dos adolescentes. (Maush, et al, 2020, p.7)

Isso interfere no rendimento dos alunos, gerando baixa qualidade nas atividades executadas, descontentamento e desmotivação da turma, o que é algo comum ocorrer. Em contrapartida, o aumento dos resultados, seja através de notas ou outros métodos, gera confiança em si próprio e aguça a criatividade dos estudantes. Uma encruzilhada dessa questão foi perceptível na pandemia de Covid-19 trouxe desafios ainda mais profundos para a Educação,

ao impor o fechamento de escolas e universidades em mais de 150 países, segundo dados da Unesco, o que corresponde a cerca de 80% dos estudantes de todo o mundo.

Ao longo desse tempo, métodos para que as escolas não parassem por completo foram implementados, como a transmissão de aulas em canais de TV aberta, chamadas de vídeo e transmissões ao vivo via canais de internet. Entretanto, apesar de ser uma alternativa para que a educação não parasse por completo, deixou uma quantidade inumerável de pessoas que não possuíam acesso a esses recursos desamparadas, aumentando ainda mais a desigualdade social. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), em 2018, de 14.991 mil domicílios do País em que não havia Internet, os três motivos que mais se destacaram eram a falta de interesse em acessar a Internet (34,7%), serviço de acesso à Internet caro (25,4%) e nenhum morador que soubesse usar a Internet (24,3%).

Ou seja, havia na população os que não possuía acesso à internet e não utilizava esse recurso por não possuir condições socioeconômicas favoráveis para o uso. Apesar de ter sido a única solução para a ocasião, o método é tido como falho, pois os estudantes não conseguem tirar todas as dúvidas, devendo aguardar até o retorno presencial das aulas para que possam ser realizados o reforço e a solução das dúvidas quanto ao conteúdo abordado. Como em um processo de distância da escola que durou mais de um ano?

Por isso, é problemático implementar medidas na área da educação que se utilizem das TIC's sem promover um efetivo apoio às famílias mais necessitadas, isto é, àquelas que não possuem acesso à internet; àquelas que não sabem como acessar à internet; e àquelas que sequer possuem um membro que reconheça os comandos básicos de uma interface digital ou de uma letra cursiva. Não se pode educar, excluindo. Nem excluir para educar (Costa, et al. 2020, p.62).

Por outro lado, avaliando o mesmo período de isolamento social, pode-se dizer que as TIC's foram essenciais para a comunicação, visto que pessoas que viviam em ambientes diferentes não podiam ter contato diretamente, devido à transmissão do vírus. Por isso, pode-se dizer que as TIC's permitem um contato maior entre as pessoas que estão à longa distância, mas prejudicam a socialização daquelas que estão próximas, pois as mídias digitais, querendo ou não, “prendem” seus usuários. Vale considerar que a socialização é algo imprescindível durante a adolescência, pois é uma das fases em que o cérebro está se desenvolvendo enquanto sujeito, criando suas próprias opiniões, seja sobre política, ética, relacionamentos, sexualidade ou outros assuntos. Assim, os adolescentes acabam tendo um prejuízo significativo ocasionado pelas mídias.

Diante disso, o acesso fácil às tecnologias pode acarretar uma dependência digital, que pode ser definida como o uso abusivo e descontrolado de redes sociais e jogos eletrônicos,

causando interferência direta na qualidade de vida e no desempenho de tarefas do dia a dia, como no trabalho ou nos estudos. Silva (2017) afirma que a internet está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, principalmente na vivência dos jovens. O autor nos leva a acreditar que os adolescentes são o grupo de pessoas mais suscetível às transformações das tecnologias digitais. Dessa forma, em determinadas ocasiões, as mídias sociais se tornam um fator de isolamento social, comprometendo a capacidade de socialização dos adolescentes, que com o decorrer do tempo não conseguem mais distinguir a realidade do mundo virtual.

Outro fator preocupante é que “as tecnologias digitais vêm alterando a forma como as pessoas interagem, diminuindo a interação física e acarretando um certo comodismo” (Silva et al., 2017). Essa interação pode causar diversos problemas sociais, como afastamento do convívio social, e solidão, pois o uso das redes sociais lhes dá a impressão de que nunca estão sozinhos e infelizes, devido à facilidade de se comunicar com amigos virtuais e de compartilhar informações.

Entretanto, quando saem desse ambiente virtual, a realidade se torna distorcida, como se as pessoas ao seu redor não fizessem parte do seu cotidiano, devido à falsa impressão de felicidade proporcionada pelas interações no mundo das mídias. Assim, como estão sempre ligados às redes digitais, acabam se distanciando realmente das outras pessoas, seja afetiva ou socialmente. Esse afastamento social se amplia na evolução da dinâmica entre os seres humanos. Além disso, diversas doenças psicofisiológicas estão sendo relacionadas ao uso excessivo das redes sociais, ou do tempo excessivo no uso da internet.

Twenge (2017) afirma que o uso exagerado da internet está relacionado com o aumento dos índices de ansiedade e depressão. Por se tratar de um ambiente onde o jovem está recebendo uma alta quantidade de informações, acaba gerando uma sobrecarga cognitiva, fazendo com que o cérebro não consiga processar as informações necessárias e aumentando o nível de estresse e ansiedade. Além de que, o seu uso exacerbado provoca prejuízos ao sono. A luz brilhante da tela suprime a produção de melatonina, modificando o ciclo circadiano, elevando os níveis de excitação mental e fisiológica (Silva et al., 2017).

O sono é um fator chave para a estabilidade emocional e o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao aprendizado, como a memória, a cognição e as funções executivas (Rhie et al., 2018). Isso nos leva a concluir que quando os estudantes são expostos ao uso das telas por longos períodos, principalmente em períodos noturnos, eles diminuem sua capacidade de aprendizado devido à alta concentração de informações em um curto período de tempo.

Somam-se ao já dito outro fator que compromete o estudo e o entendimento dos jovens: as informações fornecidas por sites não confiáveis, que podem conter diversas

informações falsas ou ultrapassadas. Aquilo que deveria auxiliá-los acaba causando prejuízos no entendimento dos jovens e contribuindo para a disseminação das “Fake News”. Outro aspecto que vem chamando a atenção com a inserção das TIC’s no ensino, é a prática de crimes cibernéticos ocasionados pelo uso das tecnologias de informação e comunicação em sala de aula.

Linhares e Chagas (2017) definem o “Cyber” como sendo um espaço de convergência de práticas e movimentos, de sujeitos e informações em constante movimento, significando um marco de transformações. As TIC’s promovem diversas alterações no comportamento humano, inclusive para o processo formativo do ensino-aprendizagem. Por isso, deve-se questionar sobre os efeitos éticos e jurídicos na utilização dessa ferramenta (Santos, 2012), pois através dos espaços virtuais os adolescentes se sentem mais à vontade para cometer atos infratores, como ofensas, *bullying*, racismo, entre outros crimes, disfarçados de liberdade de expressão.

Geralmente executam esses atos, sem sequer se identificarem, escondidos através de perfis falsos. É no decorrer dessas expressões que surge o ambiente de empoderamento decorrente da autonomia no qual são criados ambientes constituídos por atos de intolerância, manifestados por quaisquer formas, levando a conflitos de toda ordem e que podem afetá-los, inclusive no processo de ensino-aprendizagem.

Uma conduta equivocada, quer seja do aluno ou do professor, no exercício escolar de uma atividade em rede pode violar direitos à imagem, à honra, à privacidade, enfim, pode alcançar a seara qualificadora de um crime cibernético, sendo a consequência, tanto de uma ausência de normas de ética e boa conduta no ambiente virtual trabalhado (Instagram, Facebook, WhatsApp) ou ainda pior, pode partir do desconhecimento técnico-legal, minimamente exigido daquele que se coloca no papel de orientador das práticas educacionais, o professor. (Mota, et al., 2012).

Para além dos ciberespaços, ainda se pode debater sobre a prática do plágio acadêmico, que pode ocorrer dentro das salas de aula. Em ocasiões significativas, acaba se tornando algo comum, estando nas diversas áreas de conhecimento e sendo realizada em níveis variados de ensino. Para Satur (2020, p. 62), “plágio é o ato de apresentar como seu algo produzido por outra pessoa, normalmente já publicado ou defendido em outro local e para outra finalidade específica”. No ensino básico, frequentemente são exigidos dos estudantes atividades de pesquisa, nos quais eles devem desenvolver a capacidade de criar uma escrita própria sobre determinado tema ou até mesmo sintetizá-la de forma autoral e produzir um resultado a partir disso.

Algumas Considerações

Ao iniciar essas considerações, sem pretensão de ser conclusivo, afirmamos que discentes e até mesmo os docentes acabam não tendo a preocupação necessária diante de inúmeros contextos, ou até mesmo uma orientação mais precisa para uma otimização do uso das TIC's. Com a inserção das TIC's no ensino, essa prática se torna ainda mais comum, pois, por meio delas, os alunos realizam um “copia e cola” diretamente do site consultado, sem sequer fazer uma seleção das fontes e informações. Essa prática é, conseqüentemente, levada para outras esferas da vida, como a universidade. Apesar de não ser um crime perante a constituição, o plágio é visto como um desrespeito intelectual, especialmente quando se envolvem questões éticas.

Sendo assim, a forma com que o professor se colocará perante os alunos pode ser vista como um diferencial para tratar questões surgidas em ambientes informais e que são trabalhadas em contextos reais da atuação pedagógica. Com isso, além de se preocupar com as potencialidades dos dispositivos eletrônicos e suas ferramentas, o docente deve rever o papel de todos os envolvidos no processo de compartilhamento de informações e comunicações. É necessário que sejam estabelecidos critérios éticos e jurídicos mais rígidos, garantindo as boas relações de convívio virtual e das interações sociais.

Dessa forma, podemos considerar que as TICs são aliadas eficazes nas metodologias de ensino, especialmente nas áreas de Ciências e Biologia. Mas, quando utilizadas de maneira adequada. Assim, oferecem uma variedade de recursos que enriquecem o processo de aprendizagem dos alunos e ampliam as possibilidades dos professores de desenvolverem metodologias mais dinâmicas, lúdicas e atrativas. Por serem ferramentas presentes no cotidiano dos estudantes, as TICs aumentam as chances de despertar o interesse pelo conteúdo abordado.

No entanto, a implementação dessas tecnologias enfrenta desafios significativos, como a falta de conhecimento dos professores sobre o uso das novas ferramentas, o que pode levar à sua aplicação inadequada. Além disso, há a carência de cursos de formação continuada que capacitem os profissionais interessados em integrar as TICs ao ensino. Outro obstáculo é o uso excessivo de dispositivos tecnológicos fora do ambiente escolar, o que pode gerar problemas comportamentais e dificuldades de interação social entre adolescentes, prejudicando tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento cognitivo.

Algo a ser salientado nessas considerações é que como é de conhecimento da grande maioria e reforçado ao longo deste trabalho, as TIC's são um tema amplamente discutido na atualidade. Nesse sentido, existe uma vasta quantidade de trabalhos acadêmicos publicados, de

excelente qualidade, que se tornaram essenciais para a construção desse estudo. Por meio desses referenciais teóricos, foi possível obter um embasamento mais sólido para discorrer sobre diversos aspectos dentro do tema, trazendo reflexões essenciais que sustentam e comprovam os argumentos apresentados. A literatura forneceu experiências práticas vivenciadas e relatadas por outros estudiosos que contribuíram para a execução da pesquisa.

Um ponto positivo a se considerar e fruto de nossa experiência é que, aliando a teoria à prática, a experiência vivenciada na escola, utilizando recursos que posteriormente seriam empregados para trazer reflexões ao TCC, possibilitou conectar a teoria com a realidade do ambiente educacional. Além disso, as interações com outros trabalhos sendo realizados no mesmo ambiente e com temas relacionados permitiram ampliar o horizonte da investigação, fortalecendo a fundamentação teórica e metodológica da pesquisa. Essa abordagem também possibilitou comparações sobre as diferentes formas como conteúdos similares são abordados, enriquecendo a análise e consequentemente os resultados obtidos.

Portanto, a pesquisa realizada permite concluir que as TIC's desempenham um papel significativo no Ensino de Ciências e Biologia, oferecendo uma variedade significativa de ferramentas que podem e devem ser utilizadas no ensino, ampliando os horizontes dos estudantes. Contudo, é fundamental que essas ferramentas sejam utilizadas de forma correta, respeitando os limites e com o professor atuando como mediador entre as tecnologias e os estudantes. Se utilizadas dessa forma, as TIC's só têm a agregar no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Karen Cristina Kraemer; SILVA, Rodolfo Sgorla. **História e Tecnologias da Televisão**. Santa Maria-RS, 2011.
- ALTENFELDER, Anna Helena. Desafios e tendências em formação continuada. **Construção psicopedagógica**. São Paulo, v.13, n.10, 2005. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542005000100004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ANDRADE, Lorena. et al. A utilização das redes sociais digitais no cuidado psicossocial infantojuvenil, diante da pandemia por Covid-19. **Health Residencies Journal - HRJ**, v.1, n.2, p.44-61, 2020.
- BALAN, Willians. Um breve olhar pela evolução da TV no Brasil – Parte 2: da exibição local à rede nacional via satélite. **Revista Produção Profissional**, edição 125, p. 58-62, 2012.
- Baltar, Ronaldo & Baltar, Claudia. (2023). Professores serão substituídos pela inteligência artificial?. 10.22541/au.167528138.89188276/v1.
- BALLONE, G. J. Neurofisiologia das emoções. **Psiquweb–Psiquiatria Geral**, 2002. Disponível em: <http://www.psiquweb.med.br/cursos/neurofisio.html> Acessado em 16 de dez de 2024
- BARROS, Marcos Alexandre de Melo. **As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Ensino de Ciências**. In: PEREIRA, Marsívio Gonçalves, *et al.* (Org). Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes. João pessoa, 2008.
- BARROS, Marcos Alexandre de Melo. **A Aprendizagem Móvel no Ensino de Ciências e Biologia**. In: GULLICH, Roque Ismael da Costa, *et a.* (Org). Didática da Biologia; Curitiba, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <https://www.gov.br/mec>. Acesso em: 19 jan. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo da Educação Superior. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 19 jan. 2025.
- BENJAMIN, Walter. **Charles Baudelaire, um Lírico no Auge do Capitalismo: obras escolhidas III**. Rio de Janeiro: Brasiliense, 2000
- CALABRI, Lia. **No tempo das rádio-novelas**. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2007, Santos. Anais... Santos: Intercom, 2007.
- CARVALHO, Rachel Bragança de, et al. **Youtube aplicado a educação: uma análise de canais educativos da rede**. In: III CONGRESSO DE INOVAÇÃO E METODOLOGIAS NO ENSINO SUPERIOR, 2017, Anais Recursos educacionais e laboratórios de ensino.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasil. Botânico.**, V.29, n.2, p.335-337, abr/jun. 2006.
- CENA - Centro de Análise de Cinema e do Audiovisual. Disponível em: <http://www.cenacine.com.br>. Acesso em: 19 jan. 2025.

CENDÓN, Beatriz Valadares. A Internet. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, S. M. Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: UFMG, 2000. p.275-300.

CNE - Conselho Nacional de Educação (2011). Recomendação sobre Educação para a Literacia Mediática. Recomendação n.º 6/2011. Ministério da Educação e Ciência. Diário da República, 2.ª série — N.º 250 — 30 de dezembro de 2011.

COSTA, D. C. Daslin: What are new Technologies for? Em: Workshop Internacional sobre Educação Virtual – Realidade e desafio para o próximo milênio. Fortaleza. Universidade Estadual do Ceará. 1999, p. 167 -175.

COSTA, Marcos Rogério Martins; SOUSA, Jonilto Costa. Desafios da educação e das tecnologias de informação e comunicação durante a pandemia de Covid-19: problematizando a transmissão de aulas assíncronas nos canais de televisão aberta e o uso da internet para fins didático-pedagógicos. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 55-64, ago. 2020.

Duarte, Flavia de Lima Chaves; et al. (2020). La importancia del sueño en la salud de los adolescentes: una revisión integradora. **Lecturas: Educación Física Y Deportes**. v. 24, n. 260, p. 95-109, 30. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46642/efd.v24i260.1908> . Acesso em: 15, jan., 2025.

FARSANI, Danyal; RODRIGUES, Jackeline. Proxêmica e Comunicação não verbal na interação em sala de aula. **Psicologia Escolar e Educacional**. v. 25, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-35392021229866>. Acesso em: 15, jan., 2025.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Por uma Escuta da Arte: ensaio sobre poéticas possíveis na pesquisa Rev. Bras. Estud. Presença, Porto Alegre, v. 11, n. 1, e100045, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2237-266010004> .

FREIRE, Eugênio Paccelli Aguiar. Podcast: Breve história de uma nova tecnologia educacional. **Educação em Revista**, Marília, SP, v. 18, n. 2, p. 55–71, 2017.

FARIAS, Joaquim. O uso do plágio de forma inconsciente na elaboração de trabalhos escolares por alunos do Ensino Básico e Secundário. Braga, 2013. 18 p. Tese (TCC) – Universidade Católica Portuguesa Centro Regional De Braga.

FOUCAULT, Michel. **A Escrita de Si**. In: FOUCAULT, Michel. Ética, Sexualidade e Política: ditos e escritos V. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010a. P. 144-162.

FOUCAULT, Michel. **Conversa com Michel Foucault**. In: FOUCAULT, Michel. Repensar a Política: ditos e escritos VI. Rio de Janeiro: Forense, 2010b. P.289-347.

FOGANHOLI, Ana Paula do Amaral Mônaco; SILVA, Débora Vanessa da. A música como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia. In: CONGRESSO MULTIDISCIPLINAR DA FAP, 2017, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: FAP, 2017. Disponível em: <https://www.fap.com.br/anais/congresso-multidisciplinar-2017/comunicacao-oral/ciencias-biologicas/0073.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024.

GATTI, B.A. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. RBP AE.v.28, nº.1, p.13-34, jan/abr.2012.

GONÇALVES, Isabel Cristina Lima; SILVA, Rodrigo Barbosa. O Rádio: uma história de resistência. In: PÔRTO, Gilson (Org). Narrativas e vivências em construção. Porto alegre, 2020.

GOHN, Daniel. Tecnofobia na música e na educação: origens e justificativas. OPUS, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 161-174, dez. 2007. ISSN 15177017. Disponível em: <https://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/308>. Acesso em: 15 jan. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 jan. 2025.

JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo, *et al.* Avaliação das competências docentes para utilização das tecnologias digitais da comunicação e informação. Currículo sem Fronteiras, v. 12, n. 3, p. 83-96, Set/Dez 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/joly-silva-almeida.pdf> Acesso em: 20, nov., 2024.

KIAROSTAMI, Abbas. Abbas Kiarostami: duas ou três coisas que sei de mim. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

LINHARES, R.N., CHAGAS, A.M., and SILVA, E.M.R. Interações no ciberespaço: estudos e pesquisas sobre o Whatsapp na educação no Brasil e Portugal. In: PORTO, C., OLIVEIRA, K.E., and CHAGAS, A., comp. Whatsapp e educação: entre mensagens, imagens e sons.

MARTINS, Valéria Farinazzo; GUIMARÃES, Marcelo de Paiva. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO (DESAFIE!), 1. , 2012, Curitiba/PR. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012 . p. 80-89.

MONTEIRO, Luís. A internet como Meio de Comunicação: Possibilidades e Limitações. In: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2001. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação Campo Grande /MS.

MORETTIN, Eduardo. Uma história do cinema: movimentos, gêneros e diretores. Tradução . São Paulo: Secretaria da Educação, 2009. . . Acesso em: 18 jan. 2025.

MOTA, A. R.; WERNER DA ROSA, C. T. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. Revista Espaço Pedagógico, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8161. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161>. Acesso em: 18 jan. 2025.

PERRENOUD, P. Práticas pedagógicas profissão docente e formação: perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993. PIMENTA, S. G. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortes, 1999.

PERGHER, G. K. et al. Memória, humor e emoção. Revista de psiquiatria do Rio Grande do Sul, v. 28, p. 61-68, 2006.

PRETTO, Nelson De Luca, et al. A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais. Educar, Curitiba, n. 37, p. 153-169, maio/ago. 2010. Editora UFPR. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602010000200010> . Acesso em: 15, jan., 2024.

PNAD- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Documento eletrônico. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/2044-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios> Acesso em: 20, nov., 2024.

Rhie, S. & Chae, KY (2018). Efeitos do tempo escolar na duração do sono e na sonolência em adolescentes. PLoS One, 13(9), e0203318.

RODRIGUES, Ricardo B. et al. A cloud-based recommendation model. In: EURO AMERICAN CONFERENCE ON TELEMATICS AND INFORMATION SYSTEMS, 7., 2014. Proceedings...2014.

SALDANHA, Cláudia Camargo, et al. Estilos de Aprendizagem. Documento Eletrônico. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/estilos_aprendizagem. Acesso em: 15, jan., 2025.

SALLES, Cecilia Almeida. Gesto Inacabado: processo de criação artística. São Paulo: Intermeios, 2011.

SANTOS, W. B.; SOUZA, C. J.; RIBEIRO, D. F. K.; ALVES, D. O.; FALEIRO, W. Modelos 3DR nas Ciências da Natureza: um repensar do capital cultural na escola do campo. Ensino de Ciências e Formação de Professores, 2020.

SANTOS, W. B.; TEODORO, P. V.; ROCHA, L. M.; FALEIRO, W. SILVA, T. O. G.; TEIXEIRA, A. C. A. Modelos tridimensionais reais nas ciências da natureza: quebrando paradigmas e repensando os objetos de didática na formação de professores. Curitiba. Editora Bagai. 2025.

SANTOS, D. S. Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs): uma abordagem de ensino remoto de química e nanotecnologia nas escolas em tempo de dispensamento social. Revista Latinoamericana de Estudos Científicos, v. 2, n. 7, 2021.

SAMPAIO, Mario F. História do rádio e da televisão no Brasil e no mundo. EDIÇÃO. Rio de Janeiro: Ed. Achiamé, 1984.

SATUR, Roberto Vilmar; DIAS, Guilherme Ataide; SILVA, Armando Manuel Barreiros Malheiro da. Direito autoral, plágio e coautoria: questões acadêmicas e éticas. Brazilian Journal of Information Science: research trends, Marília, SP, v. 14, n. 1 - jan-mar, p. 57–87, 2020. DOI: 10.36311/1981-1640.2020.v14n1.04.p57. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/8889> . Acesso em: 18 jan. 2025.

SHULMAN, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in teaching. In: Educational Researcher, Washington, AERA, p. 4-14, 1986.

SILVA, B.; Osório, A. As Tecnologias de Informação e Comunicação da Educação na Universidade do Minho. In: Cândido Varela de Freitas (org.). Dez Anos de Desafios à Comunidade Educativa (pp. 9-25). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2009. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/9965> . Acesso em: 20, nov., 2024.

SILVA, Marley Guedes da. O uso do aparelho celular em sala de aula. Macapá, 2012. 51 p. Monografia (TCC). Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

Silva, Maria Ap. A., et al. Análise do desempenho docente em tecnologias digitais da informação e comunicação. Iniciação em Pesquisa, agosto 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277094636> .Acesso em: 20, nov., 2024.

TAUCHEN, G. O princípio da indissociabilidade universitária: um olhar transdisciplinar nas atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

TORI, Romero. A presença das tecnologias interativas na educação. Revista de Computação e Tecnologia, São Paulo, v. 2, n. 1, 2010.

TWENGE, J. M. (2017). iGen: Por que as crianças superconectadas de hoje estão crescendo menos rebeldes, mais tolerantes, menos felizes e completamente despreparadas para a idade adulta e o que isso significa para o resto de nós. Nova York, NY: Atria. Revista de Pesquisa em Ciências da Família e do Consumidor.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. EAD em Foco, Niterói, abril 2017, p.145–156. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440> . Acesso em: 20, nov., 2024.

VALENTE, José Armando. A inclusão das Tecnologias na Educação Infantil. In: Revista Pátio, n. 18 p.29-32,nov.2009. Disponível em: <https://edu-infantu.blogspot.com/2011/11/inclusao-das-tecnologias-digitais-na.html> . Acesso em: 20, nov., 2024.