

Os desafios de docentes do Oeste Potiguar ao ensinar Ciências e Biologia

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.2.9785>

Francisco Rauzito Neris dos Santos¹, Glaydson Francisco Barros de Oliveira², Lídia Aparecida Dourado³

Resumo: A relação entre universidades e redes de ensino básico é essencial para a formação continuada. Em Ciências da Natureza, discute-se a inserção de práticas experimentais e letramento científico na era digital. O estudo investigou os desafios do uso de tecnologias digitais e das atividades experimentais de professores da Educação Básica, a partir do Encontro de Formação em Ciências e Tecnologia. Os dados foram obtidos via questionários, qualificados por análise categorial e analisados pelas relações do “Eu, o Outro e Mundo” como forma de identificar como os docentes categorizam seus desafios. O conhecimento e a adaptabilidade do uso de ferramentas digitais representam fator limitante na aquisição de informações e na dinâmica ensino-aprendizagem, demonstrando a necessidade de implementação de estratégias didático-pedagógicas que potencializem a qualidade do ensino na era digital.

Palavras-chaves: Ensino, Formação continuada, Desafios de aprendizagem.

The challenges faced by teachers in western Potiguar when teaching Science and Biology

Abstract: The relationship between universities and basic education networks is essential for continuous professional development. In Natural Sciences, the discussion revolves around the integration of experimental practices and scientific literacy in the digital era. The study investigated the challenges related to the use of digital technologies and experimental activities by Basic Education teachers, based on the Science and Technology Training Meeting. Data were collected through questionnaires, qualified by categorical analysis, and analyzed using the "Self, Others, and the World" framework to identify how teachers categorize their challenges. The knowledge and adaptability in the use of digital tools represent a limiting factor in the acquisition of information and in the teaching-learning dynamics, demonstrating the need for the implementation of didactic-pedagogical strategies that enhance the quality of education in the digital era.

Keywords: Teaching, Continuing education, Learning difficulty

Introdução

O fortalecimento das relações entre escola e Universidade constitui um fator essencial para a elaboração de estratégias que visem a superação das dificuldades presentes nos processos de ensino e aprendizagem. Essas parcerias, por meio do trabalho

¹ Mestre em Ensino. Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). Campus Pau dos Ferros, RN. E-mail: raul.neris@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9934-8116>

² Doutor em Física. Professor efetivo na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Pau dos Ferros, RN. E-mail: glaydson.barros@ufersa.edu.br <https://orcid.org/0000-0001-6465-5637>

³ Doutora em Biologia Celular e Estrutural. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa – MG. E-mail: liadourado31@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-1576-2756>

coletivo, favorecem a construção de diálogos, negociação de interesses e a ampliação do debate com base na problematização do cotidiano escolar (Miranda *et al.*, 2018). Dessa forma, os vínculos institucionais configuram-se como uma das exigências educacionais contemporâneas, contribuindo para o aprimoramento das habilidades docentes (Souza; Araújo; Veit, 2022).

A formação permanente de professores deve possibilitar a produção de conhecimento pedagógico que favoreça o desenvolvimento de um processo crítico-reflexivo, tanto de sua dimensão quanto teórica prática, sobre as próprias ações docentes (Silva, 2024). Além disso, promove a troca de experiências entre colegas da profissão e proporciona aprendizados que ultrapassam o aspecto técnico, contemplando também dimensões ideológicas e atitudinais da prática educativa (Silva Junior *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a perspectiva de Charlot (2000) sobre a relação Eu, Outro e Mundo revela que o processo de aprendizagem docente envolve a construção de saberes baseada em sua história pessoal (Eu), nas relações sociais estabelecidas (Outro) e no contexto sociocultural em que está inserido (Mundo), sendo essas dimensões interdependentes.

No contexto atual, sobretudo no cenário pós-pandêmico, destaca-se a importância da criatividade didática e da adoção de metodologias que favoreçam a compreensão dos estudantes, especialmente aquelas respaldadas por métodos ativos e pela integração das Tecnologias Digitais (TD's) no âmbito das perspectivas de formação e saberes docentes contemporâneos (Gatti, Shaw e Pereira, 2021).

O alinhamento com a era digital torna-se, assim, uma premissa fundamental, considerando que muitas das relações contemporâneas, incluindo as educacionais, estão permeadas e, em diversos casos, regidas pelos recursos da cibercultura (Lemos, 2023). No caso da área de Ciências da Natureza, esse alinhamento também está relacionado à promoção do letramento científico, entendido como a capacidade de interpretar e compreender questões de ordem natural, social e tecnológica, de modo que os indivíduos possam exercer plenamente sua cidadania (Brasil, 2018).

Diante desse contexto, o presente trabalho apresenta a investigação dos desafios enfrentados por professores de Ciências e Biologia da 15^a Diretoria Regional de Ensino e Cultura da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte, participantes do I Encontro de Formação Docente em Ciência e Tecnologia sobre uso de Tecnologias e atividades experimentais para o ensino realizado por meio da parceria entre uma instituição de Ensino Superior e escolas de Educação Básica.

Fundamentação teórica

Diversos estudos têm investigado as limitações e potencialidades da inserção de atividades práticas no ensino de Ciências da Natureza. De acordo com os autores, embora tais práticas possam despertar o interesse dos estudantes, muitas vezes são utilizadas apenas como ilustrativa a da teoria, o que reforça a dicotomia entre teoria e prática, uma dissociação que contraria as exigências pedagógicas das demandas educacionais contemporâneas (Catelan; Rinaldi, 2018; Motta; Medeiros; Motokane, 2018; Barros; Dias, 2019; Mourão; Silva; Sales, 2020).

A inserção das Tecnologias Digitais (TD's) na educação básica ainda ocorre de forma tímida, devido a limitações no acesso aos recursos tecnológicos, e a falta de formação adequada para uso das mídias digitais (Santos Junior; Monteiro, 2020).

Estudos como os de Lévy (2009) e Souza e Oliveira (2022) apontam que o uso de recursos tecnológicos presentes no cotidiano dos estudantes pode ser benéfico para fins educacionais, estimulando a motivação e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. No entanto, a inserção desses recursos em sala de aula ainda é dificultada por problemas de infraestrutura e pela formação docente. Enquanto os chamados “nativos digitais” estão habituados ao fluxo acelerado de informações e à interatividade, os “imigrantes digitais” enfrentam desafios de adaptação frente à multiplicidade de ferramentas na sociedade contemporânea (Prensky, 2005).

Neste contexto, destaca-se a necessidade de formações continuadas, que contribuir para a autonomia profissional e o aprimoramento das concepções e práticas docente. Essa formação deve ser pautada na troca de experiências entre os envolvidos e na construção de saberes que ultrapassem o aspecto técnico, incorporando dimensões críticas-reflexivas. Para isso, é fundamental o fortalecimento da articulação entre a universidade, profissão docente e escolas da rede (Nóvoa, 2019).

Metodologia

Abordagem e tipo de pesquisa

Esta pesquisa é classificada como qualitativa, envolve a subjetividade dos participantes (Silva; Menezes, 2005). Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de

pesquisa participante, caracterizada pela interação entre os pesquisadores e os investigados (Gil, 2008)

Público-alvo

Os participantes da pesquisa foram docentes de Ciências e Biologia lotados na 15^a Diretoria regional de Ensino e Cultura do Estado do Rio Grande do Norte. Esses professores participaram do Encontro de Formação para docente promovido em parceria com a Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Procedimentos de coleta de dados

A investigação dos desafios encontrados pelos docentes, foi realizada por meio da comparação das respostas dos questionários aplicados antes e depois do Encontro de Formação para docentes. O evento, realizado ao longo de dois dias, teve o objetivo de contribuir para a capacitação de professores em razão do recebimento de materiais laboratoriais, voltados ao desenvolvimento de atividades experimentais em integradas a recursos digitais.

Por isso, buscou-se alinhar o desenvolvimento de atividades experimentais e utilização de TD's às diretrizes estabelecidas por documentos educacionais oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o Projeto de Lei 5465/20, que institui uma política nacional para capacitar professores para a utilização de TD's, e o Projeto de Lei 4513/20, que estabelece a Política Nacional de Educação Digital. Este último aborda, entre outros aspectos, medidas para mitigação da exclusão digital e produção de novos conhecimentos.

Análise dos dados

Durante a análise, os docentes foram identificados numericamente, a fim de garantir o sigilo de informações. Para a sistematização, organização e tratamento dos dados, utilizou-se a Análise Categorial (Bardin, 2016), estruturada nas etapas descritas na Figura 1.

Figura 1: Esquema dos procedimentos de análise.



Fonte: Elaborado pelos autores.

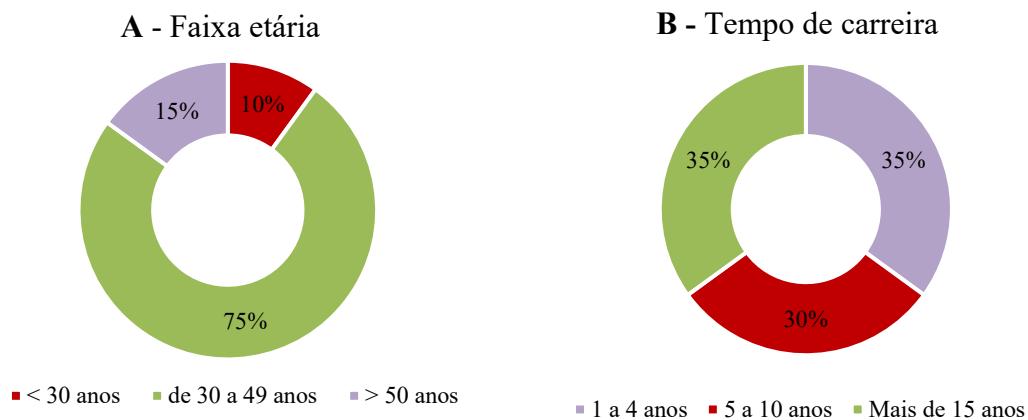
A primeira etapa consiste no contato com o material, onde por meio da leitura flutuante, busca-se obter uma visão geral dos documentos compõem o corpus, além da formulação de hipóteses e objetivos que orientarão a definição dos indicadores. A segunda etapa, caracteriza-se pela categorização dos dados com base em unidades de registro que apresentam significados convergentes, considerando semelhanças semânticas, sintáticas, léxico ou expressivo.

Por fim, na terceira etapa, considerou-se a perspectiva de González Rey (2018), segundo a qual os sujeitos constroem subjetividade por meio da interação entre o individual e o social. Com base nisso, os dados foram analisados por meio da categorização dos desafios docentes em três dimensões: Eu, Outro e Mundo, conforme adaptação dos referenciais de Tardif (2012) e Charlot (2013).

Resultados e Discussão

O público da pesquisa foi composto majoritariamente por mulheres (70%) e, em menor proporção, por homens (30%). A maioria dos participantes se encontrava na faixa etária de 30 a 49 anos (Gráfico 1A). Em relação à experiência docente, 35% atuavam entre 1 a 4 anos, enquanto outros 35% possuíam mais de 15 anos de experiência (Gráfico 1B).

Gráfico 1: Perfil sociocultural e acadêmico-profissional dos docentes.

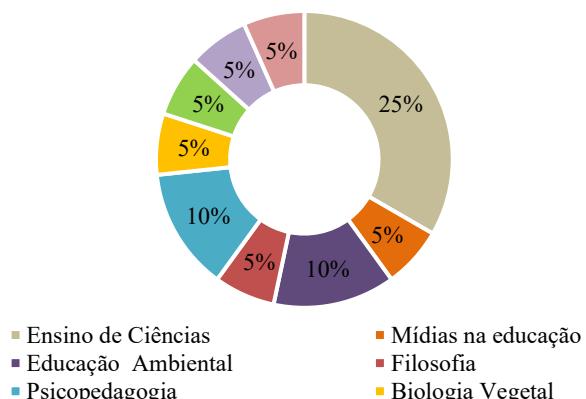


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados presentes do gráfico 1 também possibilitam o enquadramento dos sujeitos em relação à geração digital. Conforme Prenski (2005), indivíduos nascidos após o surgimento da internet são considerados nativos digitais, enquanto os nascidos antes de 1995, denominados imigrantes digitais (Mccrindle, 2014), podem apresentar maior determinadas resistências ao uso de tecnologias educacionais. A maioria dos participantes desta pesquisa pertence à segunda categoria, o que pode influenciar a forma como integram TD's ao ensino.

No que se refere à formação acadêmica, 90% dos docentes possuíam licenciatura plena em Ciências Biológicas e 10% em Química. A maioria (80%) era pós-graduada em nível de especialização, com áreas de formação variadas (Gráfico 2). Santos e Sá (2021) defendem a formação continuada como necessária para o aprimoramento profissional a partir da obtenção de novas vertentes teóricas e práticas que possam atender às demandas contemporâneas, como a própria inclusão de TD's nas práticas pedagógicas. Logo, é perceptível a preocupação dos docentes participantes com sua capacitação, visto que, a grande maioria possui pós-graduação, principalmente, perante o cenário pandêmico de Sars-Cov-2, onde exigiu-se mudança repentina dos métodos e metodologias, expondo as dificuldades de articular o uso de TD's com o ensino (Avelino; Mendes, 2020).

Gráfico 2: Áreas de pós-graduação cursadas



Fonte: Elaborado pelo autores.

Ainda sobre o perfil profissional, observa-se que 80% dos participantes explicita lecionam em uma única escola. Quanto à carga horária, 55% possuem jornada de 20 horas semanais, 20% até 30 horas, e os demais 25% trabalham 40 horas ou mais.

A sobrecarga de trabalho dos professores na educação básica é um fator que pode interferir na inserção de práticas experimentais e recursos digitais nas aulas. Dados do Instituto de Inteligência e Pesquisa (Ipec, 2022), por exemplo, revelam que 71% dos professores brasileiros estão estressados devido ao excesso de atribuições laborais, assim, o enquadramento dos profissionais da presente pesquisa na Lei do Piso (Brasil, 2008), pode ser um fator positivo para o desenvolvimento e implementação das atividades propostas no Encontro de Formação.

Como ponto de partida, os professores foram questionados sobre a frequência de uso de tecnologias em sala de aula. Metade dos participantes respondeu “Às vezes”, 40% “frequentemente”, 5% “raramente”, e um docente não respondeu. Na mesma pergunta, os docentes foram convidados a citar exemplos de tecnologias já utilizadas em sala de aula. O uso de projetores para a apresentações em slides foi o mais citado, seguido, pela utilização de vídeos.

A forma como as TD's são inseridas, configura-se como uma tentativa de “modernizar” o uso do quadro e giz. Assim, os recursos digitais permanecem restritos ao campo do ensino, sendo apropriados principalmente pelos professores, sem alcançar efetivamente o campo da aprendizagem ativa dos alunos. A Tabela 1 apresenta os resultados da Análise Categorial das respostas, evidenciando hábitos possivelmente relacionados à formação inicial dos docentes. No questionário, perguntou-se a graduação

cursada inseria e incentivava o uso de TD' em sala de aula. Os dados mostraram que 15% responderam que não, 20% que sim, 20% afirmaram que às vezes havia esse tipo de recurso e 45% declararam que isso ocorria “raramente.”

Tabela 1: Categorização das TDs comumente utilizadas pelos professores

Categoria	Palavras citadas	FA	FR (%)
Software Web	Vídeos	6	18,7
	Filmes	2	6,2
	Kahoot	1	3,1
	Animações	1	3,1
	Documentário	2	6,2
	Word Wall	2	6,2
	Quiz	1	3,1
	Site de pesquisa	2	6,2
	Canva	1	3,1
	Apresentação de slides	1	3,1
Equipamentos	Slides	2	6,2
	PowerPoint	3	9,3
	$\Sigma =$	24	74,5
	Notebook	1	3,1
	Computador	1	3,1
Não se classifica como TD	Datashow	2	6,2
	Projetor	2	6,2
	Projetor de multimídia	1	3,1
	$\Sigma =$	7	21,7
	Microscópio	1	3,1
	$\Sigma =$	1	3,1
TOTAL:		32	100%

(FA= Frequência Absoluta / FR= Frequência Relativa / Σ = Somatória da categoria)

Fonte: Elaborada pelo autores.

Desse modo, a relação com o saber que predomina nas respostas dos sujeitos está vinculada à dimensão Mundo, uma vez que as experiências pedagógicas vivenciadas na graduação, de caráter predominante tradicional, influenciam diretamente suas práticas docentes (Charlot, 2013).

Na dimensão Mundo, destacam-se os aspectos socioculturais, históricos e políticos que definem o contexto educacional dos participantes. A predominância de práticas tradicionais de ensino concerne às condições estruturais e culturais das instituições escolares, às políticas educacionais que, muitas vezes, priorizam resultados imediatistas em detrimento de práticas significativas e, também, à própria formação inicial, como discutido por Charlot (2013) ao afirmar que as relações com o saber são condicionadas pelo meio.

Essa influência é significativa e afeta a construção da identidade profissional. Nas respostas discursivas de alguns professores, identificados pela palavra docente, seguida de numeração para garantir o anonimato, chama atenção o uso massivo de slides durante a graduação, geralmente restrito à “apresentação de conteúdos”. Essa mesma abordagem é, em grande parte, reproduzida pelos docentes participantes, como é perceptível em algumas respostas:

Quadro 1: Falas dos docentes sobre uso de TD's no cotidiano escolar.

Docente	Fala
Docente 2	“Apenas slides; uso de tecnologias praticamente não era citado”.
Docente 3	“As únicas eram apresentações em powerpoint; vídeos e filmes”.
Docente 7	“Apenas uso de data-show; só conheci os apps na pandemia”.
Docente 15	“Se resumia a apresentação de multimídia”.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Essa utilização incipiente de softwares por parte dos professores evidenciou a necessidade de uma maior exploração da diversidade de softwares existentes, permitindo a realização de estratégias pedagógicas que estimulem aspectos críticos-reflexivos, como plataformas de investigação científica e gamificação, destacados no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2: Softwares utilizados na oficina e suas possibilidades pedagógicas

Software	Descrição funcional	Possibilidades pedagógicas
Padlet	Mural digital colaborativo para postagem de textos, links, imagens e vídeos.	Organização de ideias; construção coletiva de conteúdos; portfólio digital.
Kahoot	Plataforma de quizzes gamificados com ranking em tempo real.	Revisão de conteúdos; avaliação diagnóstica; aprendizagem divertida e competitiva.
Mentimeter	Ferramenta para enquetes, nuvem de palavras, quizzes e perguntas anônimas em apresentações.	Aferição de conhecimentos prévios; sondagem de opiniões; promoção de interatividade.
Jamboard	Lousa digital interativa do Google para escrita e inserção de imagens em tempo real.	Brainstorming; organização de discussões; construção colaborativa à distância.
Evobooks	Plataforma com recursos de realidade aumentada.	Exploração interativa de conteúdos; visualização 3D.
WordWall	Criação de atividades interativas como quizzes, caça-palavras e anagramas.	Exercícios de fixação; aprendizagem baseada em jogos; personalização de atividades.

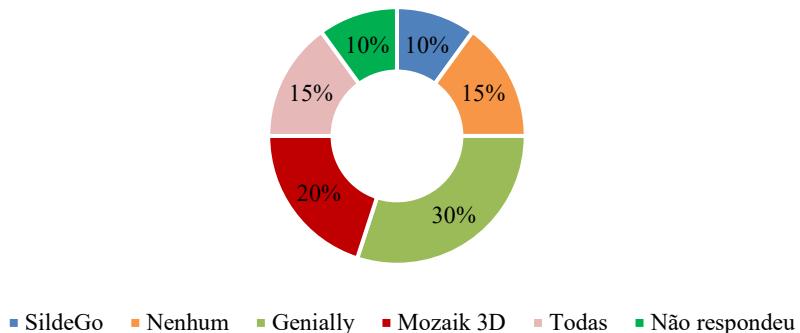
Storyset	Biblioteca de ilustrações animadas para compor slides, vídeos e materiais visuais.	Criação de materiais didáticos atrativos; estímulo visual para aprendizagem significativa.
Genially	Plataforma para criar apresentações, infográficos, jogos e conteúdos interativos.	Produção de recursos dinâmicos; narrativas digitais; desenvolvimento de <i>storytelling</i> .
Lucidchart	Ferramenta de criação de diagramas, mapas mentais e fluxogramas colaborativos.	Organização de conceitos; construção de mapas conceituais; planejamento de projetos.
Mozaik 3D	Biblioteca de modelos 3D interativos para explorações educativas.	Visualização tridimensional; aulas de ciências mais dinâmicas; experiências imersivas.
Olabs	Simulações virtuais de experimentos de laboratório para ciências.	Realização de práticas virtuais; aprendizagem investigativa; complemento de aulas práticas.
PhET	Simulações interativas para Física, Química, Matemática e Biologia.	Exploração de conceitos científicos; experimentação virtual; apoio em aulas teóricas.
SlidesGo	Repositório de <i>templates</i> para Google Slides e PowerPoint.	Criação de apresentações atrativas; organização visual de conteúdos; comunicação clara.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Paralelamente, Modelsiki, Giraffa e Casartelli (2019) alertam: [...] “não é suficiente o investimento somente em cursos de treinamento para o uso de determinada tecnologia; é necessário investir, também, em formação para o uso didático dos recursos tecnológicos”. Ainda segundo os autores, a apropriação do uso de TD’s não implica na acomodação das possibilidades didáticas que podem ser pedagogicamente exploradas.

A partir do Gráfico 3, pode-se constatar que os recursos que mais atraíram os docentes a desejarem incluí-los em suas práticas docentes, foi o *Genially*, pela sua dinamicidade na elaboração de jogos com qualquer tipo de conteúdo e o *Mozaik 3D*, por permitir a interação com diferentes objetos tridimensionais e animações audiovisuais.

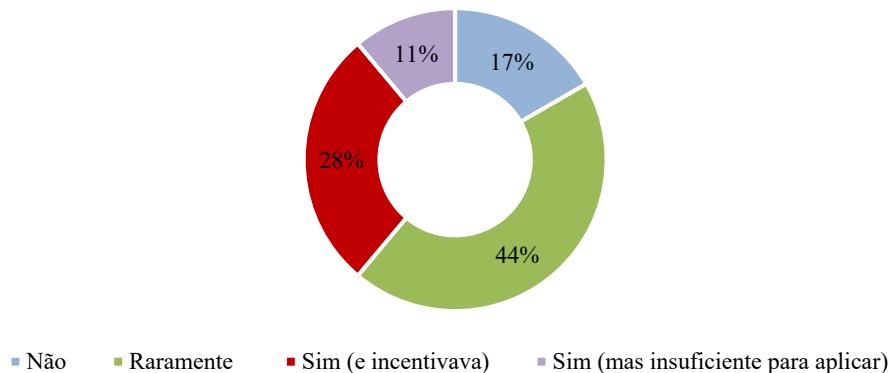
Gráfico 3: Softwares que mais atraíram os participantes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em consonância com Lopes, Alves e Lira da Silva (2021) na pergunta sobre a inclusão de atividades experimentais, onde foi indagado se o curso de graduação costumava desenvolver atividades experimentais e incentivava a prática destas em sala de aula, a maioria (44%) responderam “raramente” (Gráfico 4).

Gráfico 4: “Seu curso de graduação costumava desenvolver atividades experimentais e incentivava a prática destas em sala de aula?”



Fonte: Elaborado pelos autores.

Sobre esse aspecto, alguns trechos dos discursos, identificados pela palavra docente, seguida de uma numeração para garantir o anonimato, relataram que foi enfatizado na teoria, mas sem gerar possibilidades de aplicabilidade, como evidenciado no Quadro 3, abaixo:

Quadro 3: Falas dos docentes sobre experiências de laboratório durante a graduação.

Docente	Trecho destacado
Docente 6	Quando preciso fazer demonstrações, após o conteúdo teórico.
Docente 7	Para iniciar conteúdo e/ou para exemplificar a explicação anterior do conteúdo trabalhado.
Docente 13	Sim; muitas vezes tive aula no laboratório; mas deficiências em aplicar.
Docente 14	Sim, mas insuficiente para aplicar em sala de aula. Utilizo para fazer demonstração após o conteúdo teórico.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, a relação que se dá é o “Eu” no qual expõe uma visão positivista da ciência, marcada pela utilização de práticas estritamente para comprovar a teoria, assim, é comum perceber nos discursos e práticas dos professores resquícios de um paradigma estabelecido no passado, mas muitos dos conceitos são insuficientes para atender às demandas contemporâneas.

Ainda, na dimensão “Eu”, revelam os itinerários individuais caracterizados por formações iniciais majoritariamente desenvolvidas por meio de metodologias expositivas, com demonstrações pontuais e uma emulação incipiente do trabalho científico.

Essa construção de saber docente, centrada na transmissão, deságua em uma autoimagem profissional como “reprodutor de conteúdos”, evidenciada em falas como: “Quando preciso fazer demonstrações, após o conteúdo teórico” (Docente 7) e “Sim; muitas vezes tive aula no laboratório; mas deficiências em aplicar” (Docente 13). Tais trechos destacados exibem limitações pessoais na apropriação crítica e criativa de práticas experimentais, reforçando paradigmas conservadores internalizados que ainda constituem a prática pedagógica.

Assim, práticas como “demonstração após o conteúdo teórico” ou o uso exclusivo de slides refletem um modelo de ensino centrado na memorização e comprovação de teorias, ao invés de desenvolvimento de abordagens investigativas e problematizadoras que contemplam os desafios da cultura digital escolar (Pozo; Crespo, 2009).

Sobre as dificuldades relatadas pelos docentes na inserção de TD’s, se sobressaiu a alternativa de insuficiência de recursos (70%), em seguida falta de tempo (20%) e, por último, desconhecimento na área (10%). De forma semelhante, os percentuais apresentaram proximidade nas alternativas para ao obstáculos enfrentados na realização de aulas práticas: 75%, 15% e 10% respectivamente.

Quanto ao questionamento sobre as possíveis dificuldades para a implementação em suas escolas, das estratégias apresentadas no Encontro de Formação, especialmente aquelas de baixo custo e com uso de softwares de uso desplugados, destacamos: em relação a implementação de TD's, 70% alegaram a insuficiência de recursos; 25% a falta de tempo e 5% o desconhecimento na área e, em relação à implementação de atividades experimentais, 60% consideraram insuficiência de recursos, 25% a falta de tempo, 5% que não teriam dificuldade e 10% responderam falta de conhecimento na área.

Assim, atribui-se à dimensão “Outro” o fato de não implementarem TD's e atividades experimentais, pela exigência burocrática de documentos educacionais, a falta de tempo, o “discurso da falta” ao citarem a carência da conectividade com internet, a necessidade de recursos desplugados e de atividades experimentais de baixo custo, mesmo com o perfil acadêmico-profissional dos professores evidenciando 80% dos participantes lecionando em uma única escola e a maioria possuindo uma carga horária de até 20h semanais.

Na dimensão “Outro”, as relações sociais se evidenciam como fatores potencializadores ou limitantes das práticas docentes. Os fatores apontados pelos participantes de justificativa reflete a interação com o Outro em sua perspectiva normativa, burocrática e relacional, na qual, segundo González Rey (2018), o social se relaciona às dimensões subjetivas e molda o agir docente.

Inquiridos, no questionário final, sobre qual atividade prática mais chamou atenção, 50% responderam a visualização de células animais e vegetais no microscópio, 15% marcaram a atividade com cultura de fungos, 15% a utilização de material vegetal para estudo da botânica, 15% não responderam e um indivíduo afirmou que todas as práticas foram proveitosas.

Por último, solicitou-se que os participantes avaliassem o encontro de forma geral e se possuíam sugestões de melhorias. Com relação aos dados quantitativos, 55% marcaram “satisféito”, 50% “muito satisféito” e 5% “regular” e ao citarem sugestões de melhorias, 35% afirmaram não possuir, 25% desejaram que as atividades tivessem maior quantidade de práticas e o restante respondeu sugestões diversas, como a inserção de Inteligência Artificial, explanação de normas de biossegurança e utilização de materiais de baixo custo.

Além disso, a formação continuada, enquanto espaço de encontro com o Outro, permite ressignificar práticas quando desenvolvidas de forma dialógica, ativa e reflexiva,

como indicado pelos próprios docentes ao avaliarem o Encontro como satisfatório e desejarem novas edições.

Foi notório que uma parcela significativa dos professores enfatizou a necessidade de mais encontros de formação, pois, além das respostas discursivas, os dados indicam o grau de satisfação dos participantes com relação ao encontro. O Quadro 4 evidencia algumas respostas.

Quadro 4: Respostas dos docentes para a pergunta: “De forma geral, como vocês avaliam o encontro e quais são as sugestões de melhorias?”

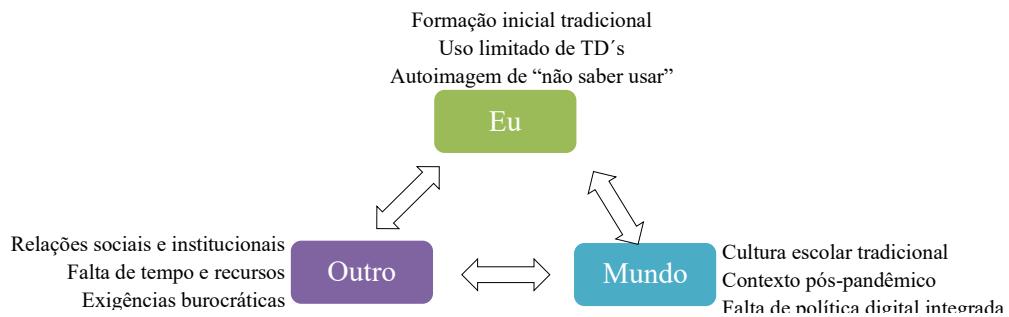
Docente	Trecho destacado
Docente 3	Acredito q seria impossível apresentar uma infinidade de experimentos ao longo dos dois dias. A socialização das vivências de cada um em sala de aula é importante para não nos sentirmos tão perdidos dentro do sistema educacional que pouco tem nos amparado. Encontros como esse são necessários para socialização de novas práticas e descobertas. Aguardando o próximo, com novas vivências e experiências.
Docente 4	A oficina foi ótima, acrescentar outras práticas em possíveis novos encontros, seria de tamanha contribuição. Além de explorar e dividir mais o que já foi trabalhado por cada professor.
Docente 5	Mais tempo, mais sugestões de práticas laboratoriais. Achei o momento de conversa com os demais professores muito ricos.
Docente 6	Trazer metodologias novas e que houvessem com mais frequência durante o ano letivo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em síntese, observa-se que a importância de uma organização do tempo escolar que possibilite uma regularidade dos encontros de formação, de modo que aumente a participação dos profissionais perante momentos de aprendizagem. Também se destaca que os debates sobre as TD's na educação não permeiam mais por incluir ou não esses instrumentos, mas sim por se discutir quais as melhores maneiras de promover essa integração, na qual depende de diversos fatores, como a promoção da cultura digital escolar e a intencionalidade educativa atrelada ao currículo, conforme evidenciam Souza, Araújo e Veit (2022).

Nesse ínterim, a Figura 2 sistematiza as diferentes formas de relação com o saber proferidas pelos participantes:

Figura 2: Desafios na inserção de TD's e atividades experimentais e suas relações com o saber.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Deste modo, Eu, Outro e Mundo se entrelaçam nas experiências relatadas, evidenciando que a superação dos desafios para a implementação efetiva de TD's e atividades experimentais depende de modificações nas concepções pessoais, nas relações institucionais e nas condições contextuais, aglutinando formação crítica, cultura digital escolar estruturada e políticas educacionais que subsidiem as transformações pedagógicas necessárias à educação científica contemporânea.

Considerações finais

Os resultados deste estudo evidenciam que os desafios enfrentados pelos professores são complexos e atravessam as dimensões Eu, Outro e Mundo. Na dimensão “Eu”, observa-se que as limitações pessoais, provenientes de formações iniciais tradicionais, reverberam diretamente na apropriação de TD's e nas práticas experimentais por meio demonstrações.

Assim, os professores costumam inserir TD's em sala de aula, porém, de forma estritamente utilitarista e culminam na perpetuação de um ensino tradicional. Necessita-se, assim, de aprofundamento do “como fazer” a cultura digital de forma crítico-reflexiva e que contribua, de fato, para a formação de cidadãos ativos. Ao mesmo tempo, as atividades experimentais, ainda são desenvolvidas de acordo com uma corrente paradigmática conservadora, como a utilização de atividade prática para comprovar teorias.

Na dimensão “Outro”, os professores atribuem parte significativa das dificuldades à falta de recursos, tempo e apoio institucional, revelando que as relações sociais e burocráticas influenciam sua autonomia didática. Tais relações, no entanto, também se mostram como possibilidades de transformação, como demonstrado pela satisfação com o Encontro de Formação e pelo desejo de novas experiências coletivas que ressignifiquem suas práticas pedagógicas.

Por fim, na dimensão “Mundo”, constata-se que os desafios docentes estão imbricados em um contexto sociocultural e histórico que ancora o ensino de Ciências em paradigmas conservadores, baseados na comprovação teórica e na memorização, limitando a construção de um ensino mais crítico, investigativo e significativo. A cultura digital escolar, ainda em construção, exige políticas públicas, infraestrutura e formações continuadas que potencializem a integração efetiva de TD's, superando abordagens instrumentais para práticas pedagógicas inovadoras.

Conclui-se que a superação desses desafios demanda a articulação das três dimensões, integrando mudanças nas concepções pessoais (Eu), fortalecimento das relações sociais e institucionais (Outro) e transformações estruturais no contexto educacional (Mundo).

Referências

- AVELINO, Wagner F.; MENDES, Jessica G. A realidade da educação brasileira a partir da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 56-62, 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p.
- BARROS, Tiago R.; DIAS, Wandearley S. Práticas experimentais de Física a distância: Desenvolvimento de uma aplicação com Arduino para a realização do Experimento de Millikan remotamente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 11.738, de 16 de julho de 2008. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2008.
- CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos. A Atividade Experimental no Ensino de Ciências Naturais: Contribuições e Contrapontos. **Revista Eletrônica Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.1, p. 306-320, 2018.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013.
- EVOBOOKS. 2020. Disponível em: EvoBooks - Moderna Compartilha – Apps no Google Play. Acesso em: 20 de jan. 2024.
- GATTI, Bernadete A.; SHAW, Gisele S. L.; PEREIRA, Jocilene G. L. T. Perspectivas para formação de professores pós pandemia: um diálogo. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 45, p. 511-535, 2021.
- Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 23, n. 02, p. 50-68, abr./ago. 2025.

GENIALLY. **Criar conteúdo interativo é tão fácil**, 2024. Disponível em: <https://genial.ly/pt-br/?logout=true>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ REY, Fernando. Subjectivity and discourse: Complementary topics for a critical psychology. **Culture & Psychology**, v. 25, n. 2, p. 178-194, 2018.

IPEC. Instituto de Inteligência e Pesquisa. **Pesquisa mostra que 71% dos professores estão estressados**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-04/pesquisa-mostra-que-71-dos-professores-estao-estressados>. Acesso em: 24 de jul. 2025.

JAMBOARD. **Interactive Business Whiteboard**. Google, 2019. Disponível em: <https://jamboard.google.com/u/3/>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

KAHoot. **Learning games**. Norwegian, 2013. Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Editora Sulina, 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2009.

LOPES, D.; ALVES, L.; LIRA-DA-SILVA, R. A Instrumentalização das Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências: olhares sobre o audiovisual. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 24, n. 1, p. 01-26, 2021.

LUCIDCHART. **Software online de diagramas e comunicação visual**, 2024. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

MCCRINDLE, Mark. **The ABC of XYZ: Understanding the global generations**. 3 ed. Bella Vista: McCrindle, 2014.

MENTIMETER. **Interactive presentation software**. Sweden, 2014. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

MIRANDA, Luciana L.; OLIVEIRA, Priscila S. N.; SOUZA FILHO, José A.; SOUZA, Suzana K. R. B. A Relação Universidade-Escola na Formação de Professores: Reflexões de uma Pesquisa-Intervenção. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 38, n. 2, p. 301-315, 2018.

MODELSKI, Daiane; GIRAFFA, Lúcia M. M; CASARTELLI, Alam de O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa**, v. 45, 2019.

MOTTA, Ana E. M.; MEDEIROS, Michele D. F.; MOTOKANE, Marcelo T. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, SC., v. 11, n. 2, p. 337-359, 2018.

MOURÃO, Matheus F.; SILVA, João B. da; SALES, Gilvandenys L. Potencialidades do uso de oficinas no ensino de física: análise de uma estratégia para aulas iniciando por práticas experimentais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 429-437, 2020.

MOZAIK 3D. **Mozaik Digital Education and Learning**. Hungary, 2024. Disponível em: <https://www.mozaweb.com/pt/mozaik3D>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 01-15, 2019.

OLABS. **Ministry of Electronics & Information Technology**, 2024. Disponível em: <https://www.olabs.edu.in/>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

PADLET. **Start-up de tecnologia**. Califórnia, 2008. Disponível em: <https://padlet.com/dashboard>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

PHET. **Interactive simulations**, University of Colorado, 2024. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

POZO, Juan I.; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento do cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **Gifted**, n. 135, p. 29-31, 2005.

SANTOS JUNIOR, Veríssimo B. dos; MONTEIRO, Jean C. da S. Educação e COVID-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Encantar – Educação, Cultura e Sociedade**, Bom Jesus da Lapa, v. 2, n. 01, p. 01-15, 2020.

SANTOS, Taís W.; SÁ, Ricardo A. de. O olhar complexo sobre a formação continuada de professores para a utilização pedagógica das tecnologias e mídias digitais. **Educar em Revista**, v. 37, p. e72722, 2021.

SILVA JUNIOR, Celestino A. da; GATTI, Bernadete A.; MIZUKAMI, Maria da G. N.; PAGOTTO, Maria D. S.; SPAZZIANI, Maria de L. **Por uma revolução no campo da formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 1 ed., 264 p., 2020.

SILVA, Edna L. da; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2005.

SILVA, Luciano F. A formação continuada de professores da educação básica no Brasil: realidades e necessidades. **Revista OWL (OWL Journal)-Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação**, v. 2, n. 1, p. 212-224, 2024.

SLIDESGO. **Create engaging presentations, faster**. 2024. Disponível em: <https://slidesgo.com/>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

SOUZA, Douglas G. de.; ARAÚJO, Ives S.; VEIT, Eliane A. Cultivo de comunidades de prática na formação continuada de professores em Educação em Ciências: uma proposta. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, p. 1-17, 2022.

SOUZA, Lázaro R. de; OLIVEIRA, Glaydson F. B. de. Sequência didática para o estudo de conceitos básicos de matemática financeira. **Revista REAMEC**, v. 10, n. 3, 2022.

STORYSET. **Awesome free customizable illustrations for your next Project**, 2022. Disponível em: <https://storyset.com/>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13 ed., Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 325 p., 2012.

WORDWALL. **Prepare atividades personalizadas para sua sala de aula. Questionários, competições, jogos de palavras e muito mais**, 2021. Disponível em: <https://wordwall.net/pt>. Acesso em: 20 de Jan. 2024.

Submissão: 13/10/2024. **Aprovação:** 06/08/2025. **Publicação:** 29/08/2025.