

Lições da Pandemia: A Formação de Professores de Ciências e Biologia para as TIC e seus Desdobramentos no Ensino Pós-pandemia

Lessons from the Pandemic: The Training of Science and Biology Teachers for ICT and its Developments in Post-Pandemic

Eduarda Rodrigues Grunevald de OLIVEIRA^{1*}

Oscar Rodrigues dos SANTOS¹

Débora de Mello Gonçalves SANT'ANA³

Fernanda Aparecida MEGLHIORATTI¹

¹ Universidade do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, PR, Brasil.

³ Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

*erodriguesgrunevald@gmail.com

Resumo

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação foi intensificado durante a pandemia de COVID-19, impondo profundas mudanças no cenário educacional. Esta pesquisa investigou a formação de professores de Ciências e Biologia para o uso das TIC ao longo de 2020 no estado do Paraná, analisando a evolução das ofertas formativas no período. Foram realizadas nove entrevistas semiestruturadas com professores da rede estadual de um município da região Oeste do Paraná, transcritas e submetidas à Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados revelaram que, antes da pandemia, a formação sobre TIC era escassa, tanto inicial quanto continuada. Com a adoção emergencial do ensino remoto, as primeiras formações tiveram caráter instrumental, focadas no manuseio de plataformas como o Google Classroom. Contudo, ao final do ano letivo, observou-se uma evolução qualitativa, com a oferta de um curso mais extenso voltado para ferramentas pedagógicas específicas ao Ensino de Ciências. Conclui-se que, apesar da sobrecarga de trabalho, os tipos de atividades formativas foram modificados ao longo de 2020, revelando um processo de aprendizado institucional sobre as ênfases necessárias para a atuação docente, cujos desdobramentos permanecem relevantes para as políticas de formação continuada no contexto pós-pandemia, especialmente diante da consolidação das tecnologias digitais como parte estrutural das práticas pedagógicas contemporâneas e dos desafios permanentes da educação híbrida e digital.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino remoto. Ensino de ciências.



Recebido: 16/06/2026
Aceito: 13/07/2026
Publicado: 22/07/2026
Editores Responsáveis:
Daniel Salvador
Carmelita Portela
Daniela Samira

COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: OLIVEIRA, E. R. G. *et al.* Lições da Pandemia: A Formação de Professores de Ciências e Biologia para as TIC e seus Desdobramentos no Ensino Pós-pandemia. **EaD em Foco**, 2026;16(1): e2855. 2026. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v16i1.2855>

Lessons from the Pandemic: The Training of Science and Biology Teachers for ICT and its Developments in Post-Pandemic Teaching

Abstract

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in education intensified during the COVID-19 pandemic, imposing profound changes on the educational landscape. This research investigated the training of Science and Biology teachers for the use of ICT throughout 2020 in the state of Paraná, Brazil, analyzing the evolution of training offerings during this period. Nine semi-structured interviews were conducted with state school teachers from a municipality in the western region of Paraná, which were transcribed and subjected to Bardin's Content Analysis. The results revealed that, before the pandemic, training on ICT was scarce, both in initial and continuing education. With the emergency adoption of remote teaching, the first training sessions were instrumental in nature, focusing on handling platforms such as Google Classroom. However, by the end of the school year, a qualitative evolution was observed with the offer of a more extensive course focused on specific pedagogical tools for Science Teaching. It is concluded that, despite the work overload, the types of training activities were modified throughout 2020, revealing a process of institutional learning about the necessary emphases for teaching practice, the ramifications of which remain relevant for continuing education policies in the post-pandemic context, especially given the consolidation of digital technologies as a structural component of contemporary pedagogical practices and the ongoing challenges of hybrid and digital education.

Keywords: Teacher training. Remote teaching. Science teaching.

1. Introdução

A pandemia de COVID-19 provocou mudanças profundas nos sistemas educacionais em escala global, impondo a incorporação emergencial das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas práticas pedagógicas (Miranda *et al.*, 2022). Diante da suspensão das atividades presenciais, docentes que anteriormente utilizavam recursos digitais de forma limitada precisaram reorganizar suas práticas para atender às demandas do Ensino Remoto Emergencial (ERE) (Cani *et al.*, 2020).

No Brasil, essa transição ocorreu de forma acelerada, frequentemente sem tempo suficiente para planejamento pedagógico ou formação docente adequada. Como resultado, observou-se a transposição de práticas presenciais para ambientes virtuais sem a necessária reconfiguração metodológica (Torres *et al.*, 2021; Carneiro *et al.*, 2020). A rápida digitalização do ensino evidenciou desafios estruturais relacionados à infraestrutura tecnológica, ao acesso desigual dos estudantes e, sobretudo, às lacunas na formação docente para o uso pedagógico das TIC (Nakanichi *et al.*, 2024). Este estudo destaca que, embora o uso das TIC tenha se tornado mais frequente no pós-pandemia, ainda predominam práticas centradas no professor e na transmissão de conteúdos, em vez de abordagens centradas no aluno (Pérez Echeverría *et al.*, 2025).

A literatura aponta que os processos formativos voltados às tecnologias educacionais historicamente privilegiaram aspectos operacionais das ferramentas digitais, em detrimento da reflexão pedagógica sobre sua utilização no ensino (Peternela *et al.*, 2024). Tal contexto tornou-se mais evidente durante a pandemia, quando professores precisaram adaptar rapidamente suas práticas a ambientes virtuais de aprendizagem, muitas vezes recorrendo ao autodidatismo ou a formações emergenciais para dominar ferramentas como salas de aula virtuais e editores de vídeo (Fernandes *et al.*, 2024).

No estado do Paraná, a Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED/PR) estabeleceu diretrizes para o ensino remoto por meio da Resolução nº 1.016/2020 e do Ofício Circular nº 036/2020, que institucionalizaram o uso de videoaulas na TV aberta, no aplicativo "Aula Paraná" e na plataforma Google Classroom como recursos oficiais para a continuidade das atividades letivas (Paraná, 2020a, 2020b).



Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo analisar as percepções de professores de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino de um município da região Oeste do Paraná acerca dos processos formativos relacionados às TIC ofertados durante o ano de 2020, buscando compreender as transformações ocorridas nas propostas de formação docente ao longo do período pandêmico. Este estudo deriva de uma pesquisa maior, porém neste artigo temos como foco aprofundar como o período pandêmico pode ter influenciado as práticas atuais de ensino, considerando o uso das TIC no ensino.

A discussão proposta neste estudo dialoga ainda com as orientações da Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2017), especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências relacionadas ao uso crítico das tecnologias digitais e à promoção de práticas investigativas no ensino de Ciências, aspectos que demandam novas configurações para a formação inicial e continuada de professores.

2. A formação de professores para o uso das TIC

Texto O uso das tecnologias no ensino é influenciado diretamente pela trajetória profissional e pela formação recebida pelos docentes. No que tange ao Ensino de Ciências, a formação deve articular os conteúdos específicos com processos metodológicos e reflexões sobre a aprendizagem mediada pelas tecnologias, visando tornar conceitos abstratos mais compreensíveis (Tomazini Neto, 2023). No entanto, o que se observa é que a formação inicial e continuada muitas vezes apresenta lacunas, sendo considerada problemática não apenas pela escassez de recursos tecnológicos, mas, sobretudo, por um enfoque excessivo em aspectos técnicos em detrimento do pedagógico e do didático, deixando os professores despreparados para integrar as ferramentas digitais aos seus conteúdos de forma crítica e significativa (Peternela *et al.*, 2024).

Muitos professores que atuam hoje formaram-se em épocas de recursos tecnológicos escassos, em que predominavam aulas expositivas e métodos tradicionais (Moran *et al.*, 2000). Essa defasagem forçou os docentes a utilizarem toda a criatividade e autodidatismo para dar continuidade às atividades educacionais durante a crise (Cordeiro, 2020). Essa defasagem formativa gerou dificuldades e inseguranças durante a pandemia, forçando os docentes a buscarem, de forma autodidata ou através de formações emergenciais, o domínio de ferramentas como salas de aula virtuais e edição de vídeos (Fernandes *et al.*, 2024). É importante destacar que, antes da pandemia, essa defasagem também se manifestava como resistência ou a simples não-utilização das tecnologias disponíveis, motivada por fatores como a manutenção da "zona de conforto" pedagógica, a falta de tempo para planejar a integração das TIC ou a percepção de que as ferramentas disponíveis não se adequavam aos conteúdos curriculares (Kenski, 2007).

É fundamental expressar que a mera disponibilidade de tecnologias não garante sua aplicação em sala de aula; o uso efetivo depende do conhecimento pedagógico do conteúdo e da capacidade do professor de relacionar as ferramentas digitais com as especificidades de sua disciplina (Walan, 2020). Em outras palavras, espera-se um profissional constituído tanto pelo "saber" (o conhecimento científico e curricular) quanto pelo "saber fazer" (o conhecimento pedagógico e tecnológico integrado) (Carvalho; Gil-Pérez, 2011; Tardif, 2014). A esse "saber fazer", somam-se o "saber ser" e o "saber agir" em contextos de incerteza, em que o professor precisa questionar sua própria prática, adaptar sua formação anterior e se reinventar diante da realidade vivida, uma habilidade que se tornou crucial durante a interrupção das atividades presenciais (Imbernón, 2011; Tardif, 2014).

Para que as TIC provoquem alterações reais no processo educativo, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente, respeitando as singularidades do ensino (Kenski, 2007; Nakanichi *et al.*, 2024). Nesse sentido, a formação docente deve ser vista como um terreno de constante evolução e incerteza, exigindo que o professor se torne um mediador do conhecimento e tutor dos discentes, incentivando o protagonismo estudantil (Imbernón, 2011; Moran, 2018; Nakanichi *et al.*, 2024). Essa mediação, potencializada pelas ferramentas digitais, requer que a inovação parta também das escolas, integrando a tecnologia ao cotidiano acadêmico de forma planejada e não apenas emergencial (Carvalho *et al.*, 2021). Portanto, é fundamental que as políticas públicas garantam não apenas o acesso à internet e à infraestrutura, mas também programas de formação continuada que permitam aos professores repensarem suas práticas e explorem o potencial da cibercultura na construção coletiva do conhecimento (Nakanichi *et al.*, 2024).

3. As aulas no período pandêmico no estado do Paraná

Texto Com o início da pandemia, as primeiras orientações para a educação básica e superior foram estabelecidas pela Portaria nº 343, de 17 de março de 2020 (Brasil, 2020), que autorizou a substituição das aulas presenciais por atividades em meios digitais enquanto perdurasse a emergência sanitária. Inicialmente prevista para vigorar por 30 dias, a medida refletia a expectativa inicial de rápido retorno às atividades presenciais, o que não se concretizou diante da evolução da pandemia.

No estado do Paraná, a Resolução nº 1.016/2020 da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED/PR) estabeleceu, em 8 de abril de 2020, o regime especial de atividades escolares não presenciais. A norma previu a continuidade das atividades letivas por meio de diferentes estratégias: orientações impressas, estudos dirigidos, plataformas virtuais, correio eletrônico, videoaulas e videochamadas (Paraná, 2020a). Posteriormente, o Ofício Circular nº 036/2020 – DEDUC/SEED, publicado em 22 de abril de 2020, institucionalizou o uso do Google Classroom (Sala de Aula Google) como recurso online oficial. A plataforma permitia aos professores comunicar-se com as turmas, publicar tarefas, controlar a entrega de atividades, realizar interações síncronas, atribuir notas e notificar os alunos sobre novos conteúdos (Paraná, 2020b).

Complementarmente, foram ofertadas videoaulas no YouTube, por meio do canal Aula Paraná, gravadas por professores selecionados pela SEED/PR. Para contemplar famílias sem acesso às tecnologias digitais ou à televisão, as escolas disponibilizaram atividades impressas para retirada presencial, garantindo, dentro das possibilidades, a continuidade do vínculo dos estudantes com o processo educativo.

4. Metodologia

A presente pesquisa adotou abordagem qualitativa (Minayo, 2017), por se aprofundar no mundo dos significados, das ações e das relações humanas, aspectos não captáveis por equações e estatísticas. Para a produção dos dados, realizaram-se nove entrevistas semiestruturadas com professores de Ciências e de Biologia da rede estadual de ensino de um município da região Oeste do Paraná. Esta pesquisa registrada sob o CAAE nº 30030820.4.0000.5219 foi aprovada pelo parecer nº 4.046.846 de 25 de maio de 2020, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os participantes foram selecionados por conveniência, considerando como critério a atuação na rede estadual durante o período de ensino remoto emergencial em 2020. Para preservar o anonimato, os professores foram identificados por códigos de P1 a P9. As entrevistas foram transcritas na íntegra e analisadas por meio da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016), utilizando a técnica de Análise Categorical. Este método estrutura-se em três polos cronológicos: 1) pré-análise, com organização do material, leitura flutuante e formulação de hipóteses; 2) exploração do material, com codificação e categorização; e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 2016).

As entrevistas ocorreram em diferentes momentos ao longo de 2020 (P1 em junho, P8 em novembro, entre outros). Embora essa distribuição temporal tenha sido aleatória e não planejada inicialmente, revelou-se significativa para a pesquisa, pois permitiu captar a percepção dos docentes sobre as formações em distintos estágios da implementação do ensino remoto, evidenciando uma possível evolução na qualidade e no foco das ofertas formativas ao longo do ano letivo.

Para auxiliar no processo de organização e codificação dos dados, foi utilizado o software MAXQDA (versão 2020 plus, licença estudantil), ferramenta direcionada à Análise de Conteúdo. O programa possibilitou a categorização das unidades de registro por códigos, agilizando a elaboração de categorias e permitindo a recuperação sistemática dos trechos codificados, o que contribuiu para a confiabilidade da análise.

Após serem aplicadas as técnicas de transcrição e análise dos dados, a categorização resultou em 107 unidades de registro (fragmentos de textos em que se identifica a correspondência com as categorias). O processo de categorização partiu de categorias a priori (definidas com base no roteiro de entrevista) e, durante

a exploração do material, emergiram subcategorias a posteriori que detalharam essas temáticas a partir da fala dos professores. Desse processo, foi possível organizar os dados em duas grandes categorias analíticas. A primeira, denominada "Formação Geral", abrangeu a trajetória acadêmica dos docentes, sendo composta pelas subcategorias: Primeira graduação; Segunda graduação; e Formação continuada. A segunda categoria, intitulada "Formação para as TIC", agrupou as percepções específicas sobre o uso das tecnologias, subdividindo-se nas subcategorias: Formação recebida antes da pandemia; Formação recebida durante o período pandêmico; e Interesse dos professores em se especializar para o ensino com as TIC.

A opção pela análise de conteúdo fundamenta-se na perspectiva de Bardin (2016), compreendendo o processo analítico como construção interpretativa sistemática capaz de revelar sentidos presentes nos discursos dos participantes, amplamente utilizada em pesquisas educacionais qualitativas (Freitas *et al.*, 2021).

5. Resultados e Discussão

A análise das entrevistas permitiu organizar os dados em duas grandes categorias: Formação Geral e Formação para as TIC, cada uma com suas respectivas subcategorias, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Categorização das entrevistas

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registro
Formação Geral	Primeira Graduação	11
	Segunda Graduação	3
	Formação Continuada	21
Formação para as TIC	Formação recebida antes da pandemia	25
	Formação recebida durante o período pandêmico	36
	Interesse dos professores em se especializar para o ensino com as TIC	11
Total		107

Fonte: elaborada pelos autores.

Em relação à primeira graduação, oito entrevistados formaram-se em Ciências Biológicas e um (P4) em Ciências com aplicação em Biologia, todos na modalidade licenciatura. Quanto à segunda graduação, P7 possui Pedagogia e P2 cursava Química no ano da entrevista, ambos relatando que buscaram a segunda licenciatura para ampliar o campo de trabalho, por afinidade com a área. Esse movimento reflete o que Tardif (2014) aponta como característica da profissionalidade docente: a construção dos saberes na trajetória profissional e na necessidade de adaptação ao mercado de trabalho.

Sobre a formação continuada, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8 possuem especialização *lato sensu*, enquanto P2, P3, P6, P7 e P9 concluíram programas *stricto sensu*. Apesar da expressiva titulação, os professores relataram dificuldades para conciliar a docência com a vida acadêmica, especialmente no acesso ao mestrado:

[...] Mestrado eu tentei entrar várias vezes, mas normalmente os mestrados na nossa área de Ciências Biológicas, eles querem muita publicação em revista, em um trabalho científico que requer tempo, que você fique em laboratório [...] eu quando me formei eu precisava trabalhar, eu não tinha condições financeiras de ficar me mantendo em pesquisas [...](P5).

As entrevistas evidenciaram que os professores que possuem mestrado ingressaram na pós-graduação logo após a graduação, apontando ser mais fácil dar continuidade à trajetória acadêmica nesse período. Essa realidade explicita um dilema estrutural da profissão no Brasil: a dificuldade de articulação entre a docência na Educação Básica e a pesquisa acadêmica, agravada pela falta de condições financeiras e de tempo, o que pode levar a um distanciamento entre a produção acadêmica e o "chão da escola" (Gatti; Barretto, 2009).

Questionados sobre o contato com as TIC durante a graduação, os professores P2, P3, P4 e P8 relataram não ter tido qualquer formação voltada ao uso pedagógico das tecnologias. Atribui-se isso à época em que a maioria se formou, com recursos tecnológicos escassos: "Não, lá em 1994 era sala de aula mesmo, isso ficou por um bom tempo. Eu lembro assim que eu sou do tempo ainda do mimeógrafo, do retroprojetor, quando a gente queria inovar" (P4). Essa fala resgata a memória de uma cultura escolar analógica, corroborando a análise de Moran (2000) de que muitos professores se formaram em tempos de predominância de aulas expositivas, com TIC escassas ou inexistentes. Como apontam Peternela *et al.* (2024), essa realidade resulta em lacunas estruturais na formação para os desafios digitais do século XXI.

Os professores formados em cursos mais recentes tiveram algum contato com as TIC, embora superficial. P1, graduado em 2007, relatou que o tema apareceu apenas em sua monografia. Mesmo nas formações recentes, cabe questionar o tipo de formação oferecida, uma vez que pesquisas na área têm identificado formações iniciais centradas no uso técnico dos recursos, distantes de sua aplicação como ferramenta em estratégias de ensino. Como alertam Nakanichi *et al.* (2024), a técnica sem reflexão pedagógica pouco contribui para a integração efetiva da cultura digital na prática docente.

Quando questionados se a formação inicial, ainda que básica, ofereceu condições para utilizar as TIC em aula, os professores reconheceram sua contribuição, mas destacaram a necessidade constante de reinvenção. P9 citou a importância do PIBID em sua formação: "Sim. Eu acho que não só as disciplinas, mas eu pontuaria o PIBID que fez uma diferença bem significativa na minha formação. [...] o PIBID ajudou muito, não só na área das TIC, mas de modo geral na profissão de professor" (P9). A experiência de P9 dialoga com Imbernón (2011) sobre a importância dos espaços de reflexão e prática na formação inicial. Programas como o PIBID atuam como terrenos férteis para que o "saber" acadêmico encontre o "saber fazer" da prática.

As entrevistas também revelaram que o contato com as tecnologias ao longo da carreira despertou, pela necessidade, o desejo de aprendê-las, demonstrando receptividade ao tema: "[...] na verdade tudo isso eu fui aprendendo pela necessidade do dia a dia do trabalho. [...] Nunca tive uma formação, nada para utilizar. Eu até tenho algumas coisas que eu já aprendi, mas também sempre com colegas, nada de formação [...]" (P3).

A fala de P3, ao mencionar o aprendizado "com colegas", revela o saber experiencial e colaborativo (Tardif, 2014), que muitas vezes supre as lacunas da formação formal. No entanto, como ressalta Walan (2020), essa troca, embora valiosa, pode não ser suficiente para garantir a profundidade pedagógica necessária para uma integração curricular efetiva das TIC.

Quanto às formações continuadas sobre TIC antes da pandemia, verificou-se que poucas foram oferecidas pela SEED, muitas vezes desconexas da prática docente por se projetarem em ambientes escolares idealizados. Alguns entrevistados optaram por não participar dessas formações, possivelmente porque podiam aplicar outras metodologias, não necessitando utilizar as TIC de modo obrigatório, como ocorreu na pandemia.

As dificuldades dos professores em usar as TIC de forma pedagógica antes da pandemia são, segundo Dantas (2005), justificadas em parte pela resistência em participar de formações continuadas sobre o tema. A resistência também ocorria entre professores que sabiam utilizar as TIC, mas optavam por não o fazer: "[...] muitas coisas que a gente sabia e não usava para não sair da zona de conforto" (P4). A "zona de conforto" mencionada por P4 é um conceito complexo. Pode ser interpretada não apenas como resistência individual, mas como reflexo de um sistema educacional que, historicamente, não exigia ou valorizava a inovação tecnológica. A pandemia, ao romper abruptamente com essa zona, forçou uma reinvenção que exigiu estratégias adaptativas emergenciais (Cordeiro, 2020).

O número de formações sobre TIC aumentou consideravelmente durante a pandemia. Questionados se receberam formação para planejar aulas nesse período, os professores relataram ofertas variadas, desde *lives* e *webinars* até cursos mais estruturados, todos em modalidade online, majoritariamente por meio de parcerias da SEED com instituições de ensino:

[...] praticamente toda semana tem uma *live*, com um professor que trabalha nessa área e daí eles vão passando e tem um canal do professor mesmo do Estado do Paraná, daí foi dividido por disciplina e eles tem um horário específico lá para sua disciplina, você entra e assiste lá o tema que você vai trabalhar naquele dia (P5).

As formações inicialmente ofertadas eram rápidas e gerais, sendo modificadas ao longo dos meses para atender às necessidades dos professores. Os meios em que as *lives* foram disponibilizadas também contribuíram para o aprendizado:

E nesse momento nós tivemos também algumas formações, alguns vídeos prontos, então para eu aprender eu assistia e ia fazendo. E quando era vídeo chamada, era muito rápido, eu não conseguia, eu tinha que assistir depois porque eu ia pausando e fazendo, pausando e fazendo, ainda não entendia e assistia o vídeo de novo, repetia de novo (P3).

A fala de P3 evidencia um ponto nevrálgico da formação emergencial: a necessidade de um tempo de aprendizado que respeite o ritmo do professor. O formato de vídeos gravados, que permitiam pausas e repetições, foi apontado como mais eficaz do que as videochamadas rápidas, dialogando com Fernandes, Oliveira e Costa (2020), que destacam a flexibilização do ritmo de aprendizagem como estratégia importante para a apropriação tecnológica.

Os professores relataram demora para a chegada dos tutoriais em relação ao início das aulas remotas, cerca de 15 dias, o que gerou insegurança. P3, entrevistada em julho de 2020, relatou que após o início das aulas foram disponibilizados encontros semanais por disciplina para compartilhamento de experiências:

Agora uma vez por semana, já tem umas três semanas, mais ou menos, aí por disciplina a gente tem um momento nosso, todos os professores do Paraná, de troca de experiência. Agora está acontecendo. Mas só agora, demorou para acontecer. Aí assim toda semana, no caso de Ciências na terça-feira às dez horas da manhã eu tenho uma reunião (P3).

Devido à necessidade, chegou a ocorrer oferta de uma formação nova por dia, resultando em sobrecarga de trabalho, uma das principais queixas dos professores. Alguns relataram não ser possível participar de muitas *lives*, além de a maioria não certificar a participação:

Eu acho que eu nunca assisti tantas *lives* de Classroom, quantas *lives* de Meet, porque a gente sabia, mas toda semana uma *live*. [...] Nossa, muita *live*, meu Deus, tinha dias que o governo mandava três, quatro *lives*. Era *live* de manhã, *live* à tarde, *live* à noite [...] (P4).

O relato de P4 sobre o "bombardeamento" de *lives* ilustra o que Fernandes *et al.* (2024) descrevem como a sobrecarga de trabalho e a "plataformização" do ensino, em que a quantidade de informações e ferramentas ofertadas de forma desordenada pode ser mais um obstáculo do que uma solução.

Quase ao final do ano letivo de 2020, foi proposto um curso de formação continuada com carga horária de 60 horas, visando capacitar os professores para o ensino remoto e para utilizarem as TIC pedagogicamente. Ministrado por uma professora da rede pública estadual, portanto conhecedora das necessidades das escolas, o curso foi analisado a partir das perspectivas de P7, P8 e P9, que tiveram entrevistas após seu início (P7 optou por não participar devido à sobrecarga):

[...] foram três módulos específicos para isso. Na verdade, é um programa do Governo, o Governo que preparou. [...] eu acho que muitos professores optaram por não fazer. Eu fiz, confesso que tem vezes assim de eu quase desistir, porque realmente era muito corrido, não dava tempo, porque você tinha que implementar aquilo e você tem muitas turmas para atender, muitos alunos e muita burocracia, muita papelada para você fazer nesse período de aulas online (P9).

A adesão foi impactada pela quantidade de trabalho e pelo curso ter ocorrido ao final do ano letivo, época de fechamento de notas. No entanto, os participantes o avaliaram positivamente:

[...] Se eu não tivesse feito o curso e não estivesse... eu vou te dizer que eu não sei se eu conseguiria estar dando aula online. [...] porque os vídeos, os sites que nós aprendemos, os passeios por museus que normalmente um jovem dificilmente vai conhecer, nós podemos ir para a África lá ver como que os animais estão no mesmo... [...] Com certeza. Com certeza, absoluta! Ela me ajudou muito, o curso em si, as trocas de experiências entre os professores no próprio curso também nos ajudam a enriquecer cada vez mais um professor traz (P8).

O depoimento de P8 revela o impacto positivo de uma formação mais estruturada e contextualizada. A possibilidade de explorar recursos como "passeios por museus" mostra como as TIC, quando bem orientadas, podem transcender a mera ferramenta e promover o letramento científico. A ênfase na "troca de experiências" reforça a importância do que Imbernón (2011) chama de espaços de reflexão coletiva na formação continuada.

No curso, foram explorados recursos específicos para o Ensino de Ciências, como passeios virtuais a museus e zoológicos internacionais, além de ferramentas como formulários, jogos *online* e o aprofundamento no uso do Google *Classroom*:

[...] a forma como prepararam e tudo mais, acho que para tentar ajudar os professores nessa nova realidade de aulas EAD. Mas não foi de todo ruim, a gente teve discussões assim bem produtivas, a gente aprendeu a utilizar ferramentas que não eram do nosso dia a dia, formulários, o Google *Classroom*, como postar, como gravar, jogos online [...] (P9).

Os professores demonstraram interesse em se especializar no tema TIC, com cursos de longa duração, como pós-graduações. Segundo eles, as formações continuadas deveriam inserir as tecnologias para além do modo instrucional e técnico, e consideraram que se tivessem sido ofertadas formações do tema anteriormente à pandemia, muitas dificuldades poderiam ter sido evitadas.

De acordo com os professores, é necessário conceber as formações com mais cautela, pois em suas percepções normalmente há uma exposição rápida de conteúdos, acarretando dificuldades para se apropriar das informações:

Eu vejo que algumas formações são muito rápidas, elas vão e apresentam, mas não têm aquela parte prática e com tempo realmente para a gente aprender. Porque você aprende mexendo, não adianta chegar alguém aqui e mostrar certas coisas, mostra e explica aqui no computador e eu não vou me sentar e fazer, esse tempo vai variar de uma pessoa para outra, mas isso ajuda muito [...]. Mas eu penso que iria colaborar (P3).

A crítica de P3 às formações "muito rápidas" e sem "parte prática" denuncia um modelo de formação continuada aligeirado e descontextualizado. Essa fala encontra eco em autores como Nakanichi *et al.* (2024), que defendem que a formação para as TIC precisa ir além do domínio técnico, oferecendo tempo e espaço para que o professor experimente, reflita e integre as tecnologias à sua prática. O "aprender mexendo" mencionado por P3 está no cerne da construção do "saber fazer" docente (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).



Os professores demonstraram reconhecer a necessidade de estarem preparados para atender às demandas do ensino com as TIC. Kenski (2007) atribui que o desconhecimento sobre a tecnologia utilizada ocasiona sua não adequação ao conteúdo a ser ensinado. Não basta ao professor apenas ter o conhecimento específico da matéria; é imprescindível que domine novas metodologias e tecnologias para facilitar a transposição didática.

Além da necessidade de formações continuadas, a pandemia evidenciou a importância de estas estarem acompanhadas de investimentos públicos em infraestrutura escolar. Como sintetizam Nakanichi *et al.* (2024), não basta formar o professor se a escola não tem *internet* de qualidade ou se o aluno não tem dispositivo para acessar o conteúdo. A tecnologia, sozinha, não transforma; é sua integração planejada e crítica ao projeto político-pedagógico, aliada à valorização e formação do professor, que pode promover uma revolução educativa (Miranda *et al.*, 2022).

6. Considerações finais

Esta pesquisa investigou as percepções de professores de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino de um município da região Oeste do Paraná acerca dos processos formativos relacionados às TIC ofertados durante o ano de 2020, buscando compreender as transformações ocorridas nas propostas de formação docente ao longo do período pandêmico.

Os resultados confirmaram uma lacuna histórica na formação de professores para as TIC, evidenciada pelos relatos de docentes que não tiveram contato significativo com o tema durante suas graduações ou nas formações continuadas anteriores à pandemia. Essa constatação, por si só, expõe uma fragilidade estrutural da educação brasileira que a pandemia apenas escancarou.

No entanto, o principal achado desta investigação reside na dinâmica das transformações ocorridas ao longo do próprio ano de 2020. Ficou evidente um processo de aprendizado institucional acelerado: as primeiras formações, caracterizadas por lives e webinars rápidos de caráter instrumental, visavam atender à urgência imediata de ensinar os professores a operar as plataformas. Com o passar dos meses, a oferta formativa evoluiu, culminando em um curso mais extenso e aprofundado (60 horas), focado em ferramentas específicas para o Ensino, como passeios virtuais e jogos online. Essa mudança de ênfase, do "como usar" para o "como ensinar Ciências usando", demonstra que, mesmo em meio à crise, houve uma tentativa de qualificar o uso pedagógico das TIC, aproximando-o das especificidades disciplinares, movimento que encontra respaldo na literatura (Walan, 2020).

A sobrecarga de trabalho, mencionada de forma recorrente pelos entrevistados, permanece como um alerta atual. Ela evidencia que a incorporação das TIC na prática docente não pode ser vista como uma tarefa a mais, mas exige uma reestruturação das condições de trabalho, incluindo tempo remunerado para planejamento, formação e atendimento individualizado aos alunos, uma lição que a pandemia ensinou e que não pode ser ignorada no retorno ao presencial (Fernandes *et al.*, 2024; Santana *et al.*, 2022).

Cabe destacar que a formação continuada é um passo importante para o uso pedagógico das TIC, mas é fundamental também a existência de condições de trabalho adequadas, como estrutura e equipamentos. A pesquisa escancarou que a "zona de conforto" pré-pandêmica, mencionada por uma professora, não era apenas uma escolha individual, mas um sintoma de um sistema que não exigia nem fornecia as condições para a inovação tecnológica. A discussão sobre TIC na educação não pode mais ser tratada como opção, mas como direito dos estudantes e dever do Estado, que deve garantir infraestrutura, conectividade e, sobretudo, formação docente de qualidade, continuada e contextualizada (Nakanichi *et al.*, 2024; Brasil, 2017).

A pandemia de COVID-19 não é um evento distante ou superado, e seus efeitos ainda reverberam no chão da escola. O aumento da evasão escolar (Sena *et al.*, 2024), a defasagem na aprendizagem de conceitos científicos (Paternela *et al.*, 2024), os problemas de saúde mental de alunos e professores e a necessidade de lidar com um alunado que vivenciou um longo período de exposição às telas são desafios cotidianos.



Compreender como a formação docente para as TIC ocorreu naquele momento crítico ajuda a planejar o presente, evitando erros do passado e potencializando acertos. As formações que evoluíram do técnico ao pedagógico, que valorizaram a troca de experiências entre pares e respeitaram o tempo do professor, como o curso de 60 horas analisado, servem de modelo para as políticas de formação continuada no contexto atual.

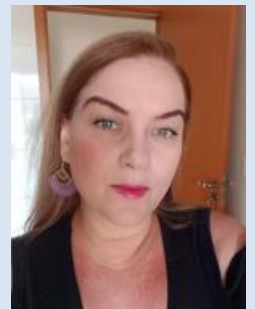
Além desses desafios, emerge na atualidade a rápida expansão das ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA), que passam a integrar o cotidiano escolar e a prática docente de maneira ainda pouco compreendida pedagogicamente. O uso de sistemas de IA generativa por estudantes e professores levanta questões relacionadas à autoria, à confiabilidade das informações, ao pensamento crítico e à ética no uso das tecnologias digitais. Nesse contexto, a formação docente precisa avançar para além da apropriação técnica das ferramentas, contemplando discussões sobre uso responsável, avaliação crítica de conteúdos produzidos por IA e estratégias pedagógicas que integrem essas tecnologias de forma significativa ao ensino. Assim como ocorreu durante a pandemia com as TIC, a incorporação da IA à educação demanda processos formativos contínuos, reflexivos e contextualizados, capazes de preparar professores e alunos não apenas para utilizar novas tecnologias, mas para compreendê-las criticamente e atuar de maneira ética em uma cultura digital em constante transformação.

Como limitações do estudo, destacam-se o recorte geográfico específico e o número reduzido de participantes, o que não permite generalizações amplas, mas possibilita aprofundamento interpretativo do fenômeno investigado. Estudos futuros são necessários para responder a perguntas cruciais: As habilidades digitais desenvolvidas na emergência foram consolidadas e aprimoradas no contexto pós-pandemia? As escolas incorporaram as tecnologias em seus projetos político-pedagógicos de forma estrutural, ou houve um "retorno ao normal" pré-pandêmico? Como a formação inicial está, agora, preparando os futuros professores para um mundo no qual o ensino híbrido e as tecnologias digitais são realidade incontornável? Essas investigações são fundamentais para que o legado da pandemia não se perca e para que possamos construir um sistema educacional mais resiliente, equitativo e preparado para os desafios do século XXI, sejam eles crises sanitárias, climáticas ou as constantes transformações do mundo digital.

Nesse sentido, os achados do estudo reforçam a necessidade de políticas públicas que articulem formação docente, cultura digital e práticas investigativas, alinhando-se às diretrizes nacionais para educação básica e formação de professores propostas pela BNCC (Brasil, 2017) e pelas políticas educacionais contemporâneas.



Biodados e contatos dos autores

	OLIVEIRA, E. R. G. é doutoranda em Educação em Ciência e Educação Matemática pela UNIOESTE, mestre pelo mesmo programa e licenciada em Ciências Biológicas pela instituição. Desenvolve pesquisas em Ciência Cidadã, Clubes de Ciências, Ensino de Evolução Biológica e Humana, Tecnologias Educacionais, Formação de Professores e Metodologias de Ensino, com destaque para Ciência Cidadã e Educação em Ciências. Atuou na coleta e análise dos dados e na redação final deste artigo. ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5025-4685 E-mail: erodriguesgrunevald@gmail.com
	SANTOS, O. R. é professor da UTFPR, doutor em Física pela UEM e pós-doutor pelo IF-USP e pela UNIOESTE. Desenvolve pesquisas em Ensino de Física e Astronomia, Ensino de Ciências, Cristais Líquidos Liotrópicos, Equilíbrio e Transições de Fase, com destaque para o Ensino de Física e Astronomia. É membro do INCT-FCx, do NASE-Brasil, do NAPI Fenômenos Extremos do Universo e do NAPI Paraná Faz Ciência, além de coordenar o Grupo de Pesquisa GEPA. Atuou na concepção da pesquisa, análise dos dados, orientação metodológica e redação final deste artigo. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0987-1465 E-mail: oscarsantos@utfpr.edu.br
	SANT'ANA, D. M. G. é professora associada da UEM, doutora em Ciências Biológicas (Biologia Celular) pela instituição, com especializações em Bioética Clínica e Neurociência e Comportamento. Desenvolve pesquisas em Neurogastroenterologia Experimental, Neurociências, Divulgação Científica, Ciência Cidadã, Educação em Ciências e Extensão Universitária, com destaque para Divulgação Científica e Neurociências. É docente do PBF/UEM, articuladora do NAPI Paraná Faz Ciência e coordenadora do portal C2 Conexão Ciência. Atuou na concepção da pesquisa, análise dos dados, orientação metodológica e redação final deste artigo. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6116-3549 E-mail: dmgsana@uem.br
	MEGLHIORATTI, F. A. é professora da UNIOESTE e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática. Possui doutorado em Educação para a Ciência pela UNESP e pós-doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL. Desenvolve pesquisas em Ensino de Biologia, Educação em Saúde, CTSA, Ensino de Evolução Biológica, Formação de Professores e Letramento Científico, com destaque para Ensino de Biologia e Formação de Professores. É articuladora institucional e membro do Comitê Científico do NAPI Paraná Faz Ciência. Atuou na concepção da pesquisa, análise dos dados, orientação metodológica e redação final deste artigo. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5022-9792 E-mail: Fernanda.Meglhioratti@unioeste.br

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, à Fundação Araucária (FA) pelas bolsas concedidas durante o desenvolvimento da pesquisa, no âmbito do Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação – NAPI Paraná Faz Ciência – Rede de Clubes Paraná Faz Ciência e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



Referências Bibliográficas

- BRASIL. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais. **Diário Oficial da União**: Brasília, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Caderno de Computação: complemento à Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 03 abr. 2024.
- CANI, J. B. *et al.* Educação e Covid-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem prioritariamente pelas TDIC. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2020.
- CARNEIRO, L. A. *et al.* Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5485>
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, H. P. *et al.* O professor e o ensino remoto: tecnologias e metodologias ativas na sala de aula. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 28, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/28/o-professor-e-o-ensino-remoto-tecnologias-e-metodologias-ativas-na-sala-de-aula>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- CORDEIRO, K. M. A. **O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino**. [S.l.]: Repositório IDAAM, 2020.
- DANTAS, A. S. A formação inicial do professor para o uso das tecnologias de comunicação e informação. **Holos**, v. 2, n. 1, p. 13–26, 2005. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2005.53>
- FERNANDES, A. H.; OLIVEIRA, F. R.; COSTA, M. L. F. As metodologias ativas diante do ensino remoto. **TICs & EaD em Foco**, v. 6, n. 2, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/84748042/343.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- FERNANDES, F. D.; FRANÇA, C. M.; MÉLLO, D. E. de. Ensino superior, trabalho docente e pandemia: reflexões necessárias. **Revista SUSTINERE**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.12957/sustinere.2024.78923>
- FREITAS, R. F. *et al.* Prevalência e fatores associados aos sintomas de depressão, ansiedade e estresse em professores universitários durante a pandemia da COVID-19. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 70, n. 4, p. 1-10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000348>
- GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.
- MIRANDA, A. C. A.; CEDRO, P. E. P.; SILVA, M. S. As TIC como aliadas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia durante a pandemia da COVID-19. **Revista Práxis**, v. 14, n. 28, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v25n1p34-39>
- MINAYO, M. C. de S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 7, p. 1–12, 2017.



- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf
- MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- NAKANICHI, C.; SILVA, M. S.; FURLANETTO, E. C. Os impactos da pandemia e o uso das TICs nas práticas pedagógicas. **Práxis Educativa**, v. 19, p. 1-20, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5212/praxeduc.v.19.22816.055>.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Resolução nº 1.016, de 03 de abril de 2020. **Diário Oficial do Estado do Paraná**: Curitiba, 2020a. Disponível em: http://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/resolucao_1016_060420.pdf. Acesso em: 05 mar. 2021.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Ofício Circular nº 036/2020 – DEDUC/SEED. **Secretaria de Estado da Educação e do Esporte**: Curitiba, 2020b. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/oficio_pandemia.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.
- PÉREZ ECHEVERRÍA, M. P.; CABELLOS, B.; POZO, J.I. The use of ICT in classrooms: The effect of the pandemic. **Education and Information Technologies**, v. 30, p. 14069–14093, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13124-w>
- PETERNELA, D. C. *et al.* O ensino de ciências no contexto (pós) pandemia da Covid-19. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 2, p. 1-20, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n2-068>
- SANTANA, L. L. *et al.* Fatores intervenientes na qualidade de vida docente durante a pandemia da COVID-19. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 22, n. 1, p. 219–250, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v22i1.47441>
- SENA, A. M. *et al.* Evasão escolar no ensino superior: efeitos da pandemia. **REPPE**, v. 8, n. 2, p. 1997–2021, 2024.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TOMAZINI NETO, B. C. **Formação inicial de professores de Ciências Biológicas e o uso de recursos tecnológicos digitais**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2023.
- TORRES, P. L.; COSME, A.; SANTOS, E. O. Educação e tecnologias em contexto de pandemia. **Revista Cocar**, n. 9, p. 1-15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31792/rc.v0i9>.
- WALAN, S. Embracing digital technology in science classrooms. **Journal of Science Education and Technology**, v. 29, p. 431–441, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09828-6>

