

PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA

SCIENTIFIC PRODUCTION ON DIGITAL TECHNOLOGIES IN SCIENCE TEACHING IN PANDEMIC TIMES

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Ayra Bianca Soares de Araújo*  Felipe da Costa Negrão**  Alexandra Nascimento de Andrade***  

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de investigar, a partir de uma bibliometria, como os professores que ensinam Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental desenvolveram práticas pedagógicas a partir das Tecnologias Digitais (TDs), no período do Ensino Remoto Emergencial. O artigo percorreu o referencial teórico sobre práticas pedagógicas, dialogando com autores que compreendem o conceito como ações educativas com objetivos e intencionalidades educacionais, além de explicitar o contexto de Tecnologia Digital ancorado nos estudos de Borba (2021). No que se refere à metodologia do artigo, realizamos um estudo bibliométrico em anais eletrônicos de eventos científicos brasileiros de ensino de Ciências no período de 2020-2021, anos que congregam o período pandêmico inicial. Os resultados apontaram poucos estudos com ênfase no ensino de Ciências nos Anos Iniciais, mas também sugeriram a diversidade de aplicativos, mídias e *softwares* que compuseram as práticas pedagógicas ao longo dos meses em que as escolas permaneceram fechadas em decorrência da Covid-19. Assim, o presente estudo trouxe contribuições preliminares para o campo do ensino de Ciências, ao dialogar com evidências do trabalho emergencial em tempos de pandemia, enfatizando os meios adotados para o desenvolvimento de práticas pedagógicas de Ciências no Ensino Fundamental I.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas. Ensino de Ciências. Tecnologias Digitais. Ensino Fundamental – anos iniciais.

ABSTRACT

The present study aimed to investigate, based on bibliometrics, how teachers who teach Science in the Early Years of Elementary School developed pedagogical practices based on Digital Technologies (DT) in the Emergency Remote Teaching period. The article covered the theoretical framework on

* Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Endereço para correspondência: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, CEP: 69067-005. E-mail: ayrabibi@gmail.com.

** Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Professor do Departamento de Métodos e Técnicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, CEP: 69067-005. E-mail: felipenegrao@ufam.edu.br.

*** Mestra em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Pedagoga na Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino de Amazonas (Seduc-AM). Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Argonauta, 252, Distrito Industrial 2, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP: 69007-057. E-mail: alexandra_deandrade@hotmail.com

pedagogical practices, dialoguing with authors who understand the concept as educational actions with educational objectives and intentions, in addition to explaining the context of Digital Technology anchored in the studies of Borba (2021). Regarding the methodology of the article, we conducted a bibliometric study in electronic proceedings of Brazilian scientific events of Science teaching in the period 2020-2021, years that bring together the initial pandemic period. The results pointed to few studies with an emphasis on teaching Science in the Early Years, but also suggested the diversity of applications, media and software that made up the pedagogical practices over the months in which schools remained closed due to Covid-19. Thus, the present study brought preliminary contributions to the field of science teaching by dialoguing with evidence of emergency work in times of pandemic, emphasizing the means adopted for the development of pedagogical practices of Science in Elementary School I.

Keywords: Pedagogical practices. Science teaching. Digital Technologies. Elementary School – early years.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo investigar, a partir de la bibliometría, cómo docentes que enseñan Ciencias en los Primeros Años de la Enseñanza Fundamental desarrollaron prácticas pedagógicas basadas en Tecnologías Digitales (TDS) en el período de Enseñanza a Distancia en Emergencia. El artículo recorrió el marco teórico sobre las prácticas pedagógicas, dialogando con autores que entienden el concepto como acciones educativas con objetivos e intenciones educativas, además de explicar el contexto de la Tecnología Digital anclado en los estudios de Borba (2021). En cuanto a la metodología del artículo, realizamos un estudio bibliométrico en actas electrónicas de eventos científicos brasileños de enseñanza de Ciencias en el período 2020-2021, años que reúnen el período inicial de la pandemia. Los resultados señalaron pocos estudios con énfasis en la enseñanza de Ciencias en la Primera Infancia, pero también sugirieron la diversidad de aplicaciones, medios y software que componían las prácticas pedagógicas durante los meses en que las escuelas permanecieron cerradas por la Covid-19. Así, el presente estudio trajo contribuciones preliminares para el campo de la enseñanza de las Ciencias al dialogar con las evidencias del trabajo de emergencia en tiempos de pandemia, enfatizando los medios adoptados para el desarrollo de las prácticas pedagógicas de las Ciencias en la Enseñanza Fundamental I.

Palabras clave: Prácticas pedagógicas. Enseñanza de las ciencias. Tecnologías digitales. Escuela Primaria – primeros años.

1 INTRODUÇÃO

A crise sanitária em decorrência da Covid-19 (SARS-COV-2) ocasionou o fechamento das portas de instituições de ensino com a justificativa de conter o agravo da pandemia por meio de ações de distanciamento social, apontado, inicialmente, antes da vacina, como a melhor medida preventiva à doença (MEDEIROS et al., 2022).

Nesse contexto pandêmico, as práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais (TDs) se tornaram a saída mais viável e segura para a continuidade dos calendários escolares, especialmente nos anos de 2020 e 2021. A docência com TDS acentuou a necessidade de mudanças nos modos de ensinar, aprender, realizar atividades e avaliar, de modo que tais

mudanças nos instigaram a dialogar com professores pesquisadores que publicizaram seus estudos e experiências em eventos científicos sobre o ensino de Ciências, no Brasil, visando identificar práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais desenvolvidas no período de Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Em nossos estudos recentes, temos trabalhado com o conceito de “Tecnologias Digitais” por entendermos, a partir de Borba, Souto e Canedo Junior (2022), que as mídias têm conquistado muito mais espaço comparadas à mera comunicação e informação, principalmente após o período de pandemia que alavancou a necessidade de interação por meio das TDs, nos âmbitos educacionais, sociais, laborais e de saúde. Assim, as Tecnologias Digitais englobam dispositivos tecnológicos, tais como: *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, dentre outros que podem auxiliar nas aulas de Ciências, dinamizando e estimulando a interação em sala de aula (física ou remota).

Souto e Borba (2018) apontam que os seres humanos, ao interagirem com os seres não humanos (mídias), podem reorganizar o pensamento e tecer novos conhecimentos, mediante a múltiplas possibilidades, sendo assim, o surgimento de uma determinada mídia não invalida ou extingue outra, embora a coloque, muitas vezes, em uma posição distinta da qual ocupava em momento anterior.

Dessa maneira, conforme já mencionado, a pandemia acentuou a interação com as TDs na educação e, com isso, o desafio de apresentá-las de forma integrada com os conteúdos cresceu. Marandino (2002) apontava que um desses desafios era a supervalorização das tecnologias em sala de aula, sendo consideradas como a salvação da mesmice da rotina escolar. Porém, no contexto atual, é importante ampliar os olhares para a experiência de interação com as TDs em tempos de Covid-19, cuja vivência descortinou diferentes problemas sociais, tais como: desigualdades econômicas, analfabetismo tecnológico e principalmente, a insipiente formação de professores com TDs, recobrando aos docentes a formação continuada e em exercício, a fim de compreenderem a importância das TDs para a educação, driblando, com práticas pedagógicas diferenciadas, as dificuldades de acesso e permanência na internet, por exemplo.

Sendo assim, o artigo teve o objetivo de investigar, a partir de uma bibliometria, como os professores que ensinam Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental desenvolveram práticas pedagógicas a partir das Tecnologias Digitais (TDs) no período do Ensino Remoto Emergencial. O levantamento bibliométrico ocorreu em anais de eventos nacionais de ensino de Ciências realizados, no período de 2020 e 2021.

2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS EM TEMPOS DE PANDEMIA

As práticas pedagógicas são partes vitais do/no trabalho docente, pois são conceituadas como um dos caminhos que entrelaçam o conhecimento científico e o fazer pedagógico (relação teoria e prática), sendo um meio de acesso para a dialogicidade e a construção da aprendizagem (ANDRADE; MORHY; GONZAGA, 2021).

Para Franco (2012, p. 173), as práticas pedagógicas são as ações “[...] que se organizam intencionalmente para atender determinadas expectativas educacionais solicitadas/requeridas por uma dada comunidade social”. O cotidiano escolar é algo que varia em relação ao tempo e ao lugar, de modo que a cada ano, diferentes alunos, pensamentos, crenças e costumes constituem um novo ambiente escolar que necessita ser estudado para atender especificamente a realidade educacional de maneira peculiar.

Com isso, é fundamental que o professor conheça a realidade de seus alunos, pois por meio desse reconhecimento prévio será possível planejar ações a fim de atender as expectativas educacionais, tomar decisões e criar práticas pedagógicas para a construção de um aprendizado para a vida.

Nas palavras de Andrade, Morhy e Gonzaga (2021, p. 260), “compreender o contexto em que se vive é o primeiro passo para se desenvolver argumentos que nos levem a uma determinada criticidade do que observamos, além de problematizar-se o que se vê”. Para tanto, faz-se necessário identificarmos o contexto vivido pelos alunos a fim de desenvolvermos os objetos do conhecimento (conteúdos) do currículo escolar. Tal identificação se materializa a partir do diálogo, pois é através da dialogicidade que o professor pode conhecer a realidade do estudante.

Em seus estudos, Franco (2015) destaca alguns princípios que norteiam as práticas pedagógicas, sendo um deles as intencionalidades previamente estabelecidas que deverão ser perseguidas ao longo do processo didático, de formas e meios variados, visto que o princípio da intencionalidade se traduz em organizar, reorganizar, pensar, repensar, insistir e reinventar – de modo que, caso algo não saia como o planejado, será necessária a reorganização do planejamento e mudanças nas práticas pedagógicas.

Franco (2015, p. 606) aponta que “as práticas pedagógicas caminham por entre resistências e desistências, em uma perspectiva dialética, pulsional, totalizante”; e, que “[...] trabalham com e na historicidade; implicam tomadas de decisões; de posições e se transformam

pelas contradições”. Desse modo, destaca-se a tomada de decisão e, para isso, é necessário que o professor desenvolva um planejamento à luz do pensamento crítico – por quê? Para quê? – levando em conta a historicidade e as transformações que as contradições proporcionam.

Para Franco (2015, p. 608):

As práticas pedagógicas incluem desde planejar e sistematizar a dinâmica dos processos de aprendizagem até caminhar no meio de processos que ocorrem para além dela, de forma a garantir o ensino de conteúdos e de atividades que são considerados fundamentais para aquele estágio de formação do aluno, e, através desse processo, criar nos alunos mecanismos de mobilização de seus saberes anteriores construídos em outros espaços educativos.

Nessa perspectiva, reflexão, diálogo e teoria atrelada à prática andam lado a lado no ambiente escolar, posto que não podemos excluir ou ignorá-los, não devemos praticá-los de formas distintas e fragmentadas, mas sim em conjunto. A intencionalidade das práticas pedagógicas, juntamente às contradições que a realidade proporciona, são a chave para a inserção do “novo” no ambiente escolar, pensando sempre de forma coletiva, para que este “novo” alcance a todos.

Após a discussão do conceito de práticas pedagógicas defendido nesse manuscrito, teceremos uma interseção entre as tecnologias digitais na educação, no cenário de pandemia da Covid-19, que impulsionou modificações no processo de ensino e aprendizagem a partir do movimento de fechamento das escolas em decorrência do distanciamento social, originando o que chamamos de Ensino Remoto Emergencial (ERE), cujas práticas pedagógicas ganharam espaço em ambientes físicos e virtuais, adaptando-se às diferentes realidades educativas.

As Tecnologias Digitais estão presentes em nossas vidas há muito tempo e, com o passar dos anos, essa presença vem se acentuando, transformando até mesmo a sala de aula em ambiente virtual, integrando o ambiente escolar a essa nova realidade.

Moran (2013, p. 31) nos diz que:

Com as tecnologias atuais, a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a tomarem iniciativas e interagir.

As Tecnologias Digitais podem ser articuladas para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, possibilitando respostas rápidas mediante a aplicativos, jogos interativos, dentre outros que podem ser atrelados aos assuntos abordados em sala de aula. As

interações entre os alunos também podem ser otimizadas, visto que as possibilidades que as Tecnologias Digitais oportunizam para a sala de aula envolvem a participação, a pesquisa, a criatividade, estimulando assim a proatividade e iniciativa dos alunos.

Entretanto, Negrão e Andrade (2021, p.254) demarcam que o período pandêmico trouxe novos olhares e sentidos para a interação com as TDS.

Antes da pandemia, as tecnologias restringiam-se ao nível de aparelhagem (computador, projetor e impressoras) em sala de aula, atualmente, têm contribuído para a continuidade dos calendários escolares por meio do ensino remoto (aulas síncronas e/ou assíncronas) em diferentes ambientes virtuais.

Assim, quando pensamos na diversidade de aplicativos e *softwares* que as Tecnologias Digitais nos apresentam, faz-se necessário refletirmos criticamente no porquê e para quê inseri-los em nossas práticas pedagógicas.

As Tecnologias Digitais já tomaram conta de muitas das atividades da sociedade contemporânea, visto que a maioria das pessoas possuem um *smartphone* e tem acesso à internet. Todavia, quando falamos de ambiente escolar, precisamos pensar também nas barreiras que os alunos e professores podem enfrentar para frequentar o ambiente virtual, mesmo possuindo um *smartphone*, visto que, com a pandemia, foi descortinada uma questão referente à desigualdade social no que tange à democratização do acesso às tecnologias digitais, a precariedade da infraestrutura, tanto prediais das instituições, quanto de acessibilidade à internet, o que consegue ficar ainda pior nos municípios do interior do Amazonas (MEDEIROS et al., 2021).

Pensando nisso, emergem questões que precisam ser refletidas a respeito da democratização das Tecnologias Digitais na educação, pois de acordo com o Artigo 3.º da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), no parágrafo I, é necessário a “igualdade de condições para o acesso e permanência de todos na escola” (BRASIL, 1996). Trazendo isso para a realidade do Ensino Remoto Emergencial, o ambiente virtual tornou-se nossa sala de aula, mas só foi possível acessá-lo e permanecer nele por meio de um dispositivo móvel com uma boa conexão de internet.

E é pensando nisso que, Saviani e Galvão (2021, p. 38) destacam que:

[...] determinadas condições primárias precisariam ser preenchidas para colocar em prática o “ensino” remoto, tais como o acesso ao ambiente virtual propiciado por equipamentos adequados (e não apenas celulares); acesso à internet de qualidade; que todos estejam devidamente familiarizados com as tecnologias e, no caso de docentes, também preparados para o uso pedagógico de ferramentas virtuais.

A questão de acesso à internet de qualidade sempre foi um grande desafio, tanto para os alunos, quanto para os professores no estado do Amazonas, mas com a implantação emergencial do Ensino Remoto, essas barreiras tornaram-se ainda mais evidentes. Convém destacarmos que, as Tecnologias Digitais não se resumem apenas ao *smartphone* e a conexão com a internet, mas sim a um mundo de possibilidades incluindo dispositivos, aplicativos, *softwares* e plataformas localizadas na internet que estão voltados para a educação, o que requer formação para práticas pedagógicas interativas.

A partir desse mundo de possibilidades que as Tecnologias Digitais proporcionam para a educação, faz-se necessário pensar também na familiarização com esses dispositivos, plataformas, aplicativos, entre outros. É preciso a familiarização tanto do aluno quanto do professor para que o ambiente virtual funcione de forma significativa/interativa nas aulas. Contudo, durante a pandemia, “os professores tiveram que aprender praticamente sozinhos a inserir as tecnologias para exercer a sua prática pedagógica” (MEDEIROS et al., 2021, p. 5).

Barros et al., (2021, p. 5) corroboram ao ressaltar que:

[...] não basta só inserir um computador ou um *software*/aplicativo nas aulas, esse desafio requer preparo técnico, domínio teórico, competências e habilidades didáticas, o que não depende unicamente do professor, mas de todo um contexto social, político e educacional que pense e reflita antes de estabelecer normas que vise a inserção das TDS na educação.

Portanto, ressaltamos o papel das Tecnologias Digitais como coprotagonista na educação e que, mesmo com o fim da pandemia, acreditamos que as TDs continuarão a exercer esse papel, pois além de fazerem parte de nossas vidas, nos proporcionam muitas possibilidades de dinamização e otimização dos conteúdos a serem estudados na escola, principalmente no ensino de Ciências, o que abre um leque de possibilidades para novas pesquisas.

3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como qualitativo, uma vez que esta abordagem possui especial relevância para as pesquisas contemporâneas e dialoga com as impressões subjetivas acerca do objeto e fenômeno investigado (FLICK, 2009). Nesse sentido, adotamos a pesquisa descritiva que visa descrever o fenômeno investigado, e para isso, o objeto de estudo deve estar relacionado à problemática (GIL, 2010).

Enquanto procedimento de coleta e análise dos dados, recorremos a bibliometria, a qual possui “[...] um papel relevante na análise da produção científica de um país, uma vez que seus indicadores podem retratar o comportamento e desenvolvimento de uma área do conhecimento” (ARAÚJO; ALVARENGA, 2011, p. 52). Nos últimos anos, as pesquisas bibliométricas não estão reduzindo seus esforços aos aspectos quantitativos, mas também investindo no processo de contextualização descritiva da produção científica do tema em evidência (ARAÚJO, 2006).

Por se tratar de um estudo com ênfase no contexto atual de pandemia, optamos pelo uso de bases de dados (anais eletrônicos) de diferentes eventos científicos de Ensino de Ciências realizados remotamente nos anos de 2020 e 2021, com a justificativa de que esse período congrega a interação de Tecnologias Digitais, por meio do Ensino Remoto Emergencial, nas práticas pedagógicas de professores.

O quadro 1 apresenta os eventos selecionados para coleta dos dados e, por conseguinte, também indica a quantidade final de achados para essa investigação. Os critérios de seleção das pesquisas e relatos de experiências nos anais eletrônicos foram os seguintes: a) ser um estudo vinculado ao Ensino Fundamental I – Anos Iniciais; b) ser um estudo no campo do Ensino de Ciências; e c) ser um estudo que tenha adotado práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais no período de pandemia.

ANO	EVENTO	Nº DE TRABALHOS ACEITOS PELO EVENTO	Nº DE TRABALHOS SELECIONADOS PARA ANÁLISE
2020	VII SIMPÓSIO LASERA MANAUS	87	-
2020	V CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC	471	02
2020	SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO	283	03
2021	VI CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC	321	01
2021	XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC	799	03
2021	VIII SIMPÓSIO LASERA MANAUS	79	02
TOTAL DE TRABALHO SELECIONADOS			11

Quadro 1 – Bases de dados e achados da pesquisa

Fonte: Os autores (2022)

Por se tratar de uma pesquisa em anais eletrônicos, os trabalhos foram analisados um a um, respeitando a seguinte sequência de análise: a) leitura do título do trabalho; b) leitura do resumo; c) identificação das palavras-chave; e para casos em que os itens anteriores não expressassem clareza se o trabalho se referia ao ensino de Ciências, foi feita a leitura da seção metodológica dos artigos e resumos. Sendo assim, 11 trabalhos foram analisados e

categorizados para composição deste artigo bibliométrico.

Os trabalhos selecionados foram organizados em planilha eletrônica do *Microsoft Excel*® com o intuito de melhor catalogação das seguintes informações: nome do evento; tipo de trabalho (completo, relato de experiência, resumo expandido ou pôster); título do trabalho; autoria; formação dos autores¹; ano de publicação; aplicativo e/ou mídias adotadas na prática pedagógica; local da prática (município/estado) e objetivo da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito educacional, a pandemia da Covid-19 trouxe inúmeras modificações na cultura das escolas. Com o fechamento das instituições de ensino de Educação Básica, os professores assumiram a docência em salas virtuais nas telas das TVs, computadores, *smartphones* e *notebook*, virtualizando suas práticas pedagógicas a fim de alcançar os estudantes em casa. Desse modo, os docentes ganharam novas atribuições, somadas as já existentes, tais como a rotina de gravação e edição de vídeos, criação de imagens e *flash cards*, além das atividades avaliativas organizadas a partir de formulários do *Google* (NEGRÃO; DAVIM, 2020).

Assim, estas práticas pedagógicas por meio das telas trouxeram consigo novas habilidades necessárias ao trabalho docente. Negrão et al. (2022, p. 3-4) chamam esse movimento de “um novo jeito de professorar” que:

[...] exigiu muita paciência e destreza para lidar com propostas educacionais a partir da interação com tecnologias digitais, por tantos anos subutilizadas no campo educacional. Além disso, os professores se viram no desafio de assegurarem a qualidade das aulas, mesmo que o espaço virtual apresentasse limitações e entraves que prejudicariam o *feedback* imediato dos estudantes, ou, mais ainda, que, em alguns casos, o acesso e permanência nas aulas remotas síncronas fosse prejudicado por conta das desigualdades socioeconômicas.

Nos textos analisados, identificamos algumas informações importantes que nos ajudaram a compreender o cenário do ensino de Ciências a partir das experiências do/no Ensino Remoto Emergencial. Na catalogação, identificamos que todos se enquadravam em resumos expandidos – um texto com menor quantidade de páginas, segundo as orientações de cada evento científico. Acreditamos que a opção de textos menores por parte das Comissões

¹ Para coleta de dados desse indicador, utilizou-se da Plataforma *Lattes*. Os demais são dados identificados nos próprios resumos expandidos.

Científicas dos eventos pesquisados diz respeito à experiência inicial de comunicação científica por meio das tecnologias digitais, visto que todos os eventos analisados foram realizados por meio remoto.

Tal movimento permitiu a participação de um quantitativo de pessoas bem elevado, tendo em vista a não necessidade de custos com passagens e hospedagens. Por isso, pode ser que, para administrar a quantidade total de trabalhos recebidos, as referidas Comissões tenham preferido a adesão do formato em resumo expandido.

O quadro 2 lista os trabalhos analisados, assim como seus autores e respectivos objetivos.

TÍTULO	AUTORIA	OBJETIVO
Kahoot! Uma metodologia ativa para o ensino	Mayara Rossi; Geison Jader Mello; Vanusa Maria de Oliveira; Gabriel Victor Munhoz	Transformar a sala de aula em um ambiente inovador, buscando em simultâneo, acompanhar as mudanças ocorridas no séc. XXI relativo às tecnologias digitais para o ensino por meio do <i>Kahoot</i> .
O <i>podcast</i> como recurso pedagógico nas aulas de Ciências: um relato de experiência	Shirley Vitor da Silva; Cleusa Suzana Oliveira de Araújo; Mônica de Oliveira Costa; Gilberlene Souza Carvalho	Apresentar o uso do <i>podcast</i> como recurso pedagógico nas aulas de Ciências, tendo como base a experiência adquirida no estágio em docência na disciplina de Ensino de Ciências.
Letramento digital em tempos de pandemia: uma proposta didática nos anos iniciais do ensino fundamental	Fabiana Martins de Freitas; Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues; Simone Dália de Gusmão Aranha	Investigar como as tecnologias, a partir da mediação docente, podem facilitar o aprendizado, colaborando para o letramento digital do aluno e na consolidação do conhecimento em tempos de pandemia.
Realidade aumentada (RA) enquanto metodologia ativa para aprendizagem do conteúdo "sistema solar" no ensino de Ciências - Anos Iniciais do ensino fundamental: uma revisão sistemática da literatura	Wellington Dos Santos Soares; William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão	Investigar as contribuições pedagógicas da utilização da RA enquanto metodologia ativa para o ensino e aprendizagem.
O ensino de Ciências Naturais nas escolas municipais e particulares na cidade de Juazeiro-BA em meio a pandemia da Covid-19	Denise Cristina Oliveira Santos; Ângela Moreira Novaes; Carla Regine Reges Silva França	Compreender o cenário do ensino de Ciências em meio a pandemia, analisar as dificuldades no uso das tecnologias nas aulas remotas e constatar as dificuldades dos professores de ciências em se adaptar a essa modalidade.
Desenvolvimento da responsabilidade social em tempos de pandemia: análise de uma sequência didática com abordagem CTS	Cíntia Silva de Moraes; Cleidemar Souza Garcia; Fabiana de Jesus Silva Martins; Rodrigo Claudino Diogo.	Apresentar alguns dos resultados de uma sequência didática (SD) elaborada e desenvolvida com alunos do quarto ano do ensino fundamental.
Ensino de Ciências por investigação em tempos de pandemia	Cíntia Silvia de Moraes; Vânia Ferreira de Andrade Vieira; Ruberley Rodrigues de Souza.	Analisar a possibilidade de adaptação de uma atividade investigativa para o ensino remoto.
Jogos digitais e investigação científica em tempos de pandemia: uma proposta para o	Rafaela Alves Luzia da Silva; Dilcelene Quintanilha Resende	Estimular o envolvimento do estudante na construção do conhecimento, participando de diferentes experiências, nas quais o

Ensino Fundamental I		questionamento e o anúncio de caminhos possibilitassem encontrar respostas para suas próprias questões.
O uso pedagógico dos óculos de realidade virtual no clube de Ciências da Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal	Deusiane Braga Oliveira; Mayara Michelle Barroso da Silva; Danilo Meireles do Rosário	Analisar o uso pedagógico dos óculos de Realidade Virtual aliado às metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências.
O uso do WhatsApp na educação remota: compartilhando uma experiência	Heriberto Francisco Xavier	Compartilhar uma experiência com o uso do WhatsApp na oferta da educação remota em uma turma do 3º ano do ensino fundamental.
O uso do WhatsApp no ensino remoto emergencial: uma experiência no Ensino Fundamental	Chayene Cristina Santos Carvalho da Silva; Cenidvalva Miranda de Sousa Teixeira	Refletir sobre uma experiência com o aplicativo com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de São Luís - Maranhão.

Quadro 2 – Título, autoria e objetivo dos resumos expandidos

Fonte: Os autores (2022)

Todos os trabalhos listados possuem os Anos Iniciais do Ensino Fundamental como referência, seja de planejamento ou execução de práticas pedagógicas de Ciências. Ao observar as temáticas, identificamos a presença de conteúdos e/ou aplicativos/mídias que denotam a interação com Tecnologias Digitais. Ao tecer inferências acerca dos objetivos, é importante mencionar a forte presença de verbos de ação que visam analisar, investigar e compreender os processos formativos com TDs aplicadas ao ensino de Ciências.

Tais resultados analisados no quadro 3 corroboram com o que Engelbrecht, Llinares e Borba (2020) já sinalizavam em seu artigo *Transformation of the mathematics classroom with the internet* quanto ao fato de que se a crise sanitária pela qual o mundo estava passando continuasse por mais tempo, poderia gerar uma crise na educação, o que demandaria uma implementação de novas práticas educativas (nas conferências, transformações em salas de aula e uma possível aula remota com as mídias).

Por meio da pesquisa nos currículos acadêmicos disponíveis na Plataforma *Lattes*, foi possível identificar a prevalência de autores formados em Pedagogia, o que se justifica pelo recorte temporal de trabalhos oriundos de práticas pedagógicas nos Anos Iniciais – espaço de atuação dos professores também denominados de polivalentes. Entretanto, chama-nos a atenção o caráter multiprofissional (Figura 1), tendo em vista que a maioria dos resumos expandidos foram escritos em colaboração com profissionais de diferentes campos, inclusive do universo da Informática e Ciência da Computação – áreas, cuja atenção às mídias e artefatos digitais pode ser mais bem acompanhada ao longo do processo formativo.

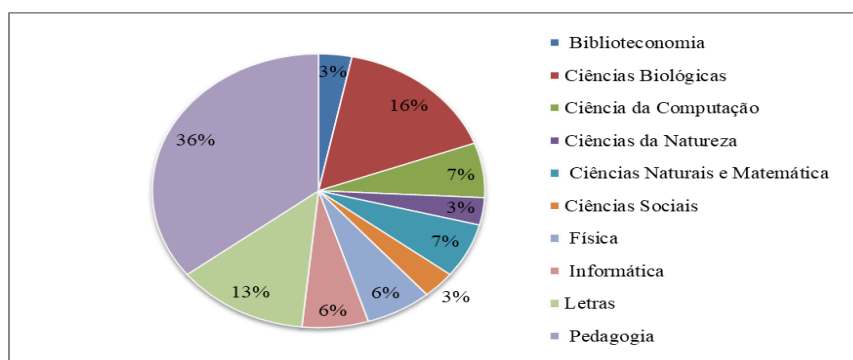


Figura 1 – Formação dos autores
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Conforme já dito anteriormente, os trabalhos foram condensados nos dois anos de maior evidência de práticas pedagógicas por vias remotas, em virtude do fechamento das escolas como resposta protetiva para o achatamento da curva do vírus da Covid-19. Nesse período, identificamos cinco (5) trabalhos referentes ao ano de 2020, e seis (6) trabalhos alusivos ao ano de 2021, representando um certo equilíbrio de propostas de comunicação científica a partir do componente curricular de Ciências.

Outro dado importante diz respeito à distribuição dos trabalhos por região do país (Figura 2), de modo que há representação de práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais no ensino de Ciências em todo solo brasileiro, com resumos expandidos oriundos dos estados do Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro e Santa Catarina.



Figura 2 – Região das pesquisas
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Por se tratar de um estudo bibliométrico com ênfase em práticas pedagógicas com TDs no ensino de Ciências, também buscamos identificar quais mídias, aplicativos e *softwares* foram adotados ao longo do Ensino Remoto Emergencial no ensino de Ciências nos Anos

Iniciais do Ensino Fundamental. Na figura 3, destacamos o *WhatsApp* e o *Google Meet* como os mais citados, assim como o *Wordwall*, Realidade Aumentada, *Podcast*, *Kahoot* e *Google Forms*.



Figura 3 – Aplicativos/Mídias/Softwares adotados no Ensino Remoto Emergencial
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As instituições de Ensino e professores acataram as recomendações do Ministério da Educação (MEC), fechando suas dependências físicas e abrindo salas virtuais como o *Google Classroom* (prática assíncrona), trocando os livros e explicações presenciais por diálogos, orientações e envio de atividades por aplicativos como o *WhatsApp*, *Google Meet*, *Wordwall*, *Podcast*, *Kahoot* e *Google Forms*, conforme a orientação da portaria n.º 343 publicada no Diário Oficial da União, em 17 de março de 2020 sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durasse a situação de pandemia do Covid-19 (BRASIL, 2020).

O *Google Classroom* foi uma das plataformas protagonistas, junto a professores e alunos no Ensino Remoto Emergencial de muitas escolas, pois não necessita de instalação local e nem de um servidor exclusivo – é online, e disponibiliza um ambiente para alunos e professores, facilitando a entrada (*login*) e a integração com outros artefatos do *Google*, tais como: *Gmail*, *Google Drive*, *Hangouts*, *Google Docs* e *Google Forms*.

O *WhatsApp* é muito popular quando se refere à interação das pessoas. Trata-se de um aplicativo de mensagens instantâneas, proporcionando ao usuário a possibilidade de conversas com respostas rápidas e em tempo real, envio de fotos, vídeos, áudios e documentos. Relacionados às atividades educacionais, os professores solicitavam que alunos enviassem fotos de suas atividades/experiências, e também enviavam arquivos em documentos das atividades propostas, ou seja, o *WhatsApp* proporcionou o contato mais próximo de alunos e professores.

O *Wordwall* é uma plataforma que possibilita o desenvolvimento de jogos interativos, dando a opção da criação de caça-palavras, diagramas, entre outras possibilidades. Pode ser acessado através de *links* de acesso e de forma gratuita. Por meio dessa plataforma, os professores dispuseram de inúmeras possibilidades para criações de jogos referentes as mais variadas temáticas.

O *Podcast* é um áudio extenso gravado previamente que pode ser encontrado em plataformas digitais, tais como *Spotify*, *YouTube*, *Deezer*, dentre outras. Através do *Podcast*, os professores podem gravar suas aulas, avisos, conteúdos importantes e disponibilizá-los virtualmente, de modo que os alunos podem ter acesso a qualquer hora, e acessarem quantas vezes acharem necessário, inclusive de modo *offline*.

O *Kahoot* é uma plataforma de criação de *quizzes* e jogos educativos das mais variadas categorias e pode ser acessado a partir de qualquer dispositivo (*smartphones*, *notebooks*, *tablets*), bastando estar conectado com a internet. Depois de criado pelo docente, o *link* do jogo digital pode ser disponibilizado através do *WhatsApp*, do *Classroom*, ou qualquer outra plataforma a fim de que todos os alunos tenham acesso. Com isso, o *Kahoot* pode proporcionar para alunos e professores um aprendizado de forma interativa e descontraída, através de quiz, em que as questões são de múltipla escolha e ao final é apresentado um *ranking*, mostrando as posições conforme os acertos dos participantes.

O cenário de possibilidades pedagógicas com TDs é múltiplo, mas um ponto em comum em quase todos os resumos analisados, diz respeito às condições de acesso, posto que esse processo de integração das tecnologias digitais na educação precisa assegurar a participação de todos, de maneira igualitária, a fim de não gerar uma exclusão educacional (SANTOS JUNIOR; MONTEIRO, 2020). Para isso, reconhecemos que as políticas públicas educacionais necessitam pensar e/ou “desempoeirar” documentos e portarias que, de fato, auxiliem e possibilitem que escolas e professores atuem com práticas pedagógicas de Ciências que dialoguem com Tecnologias Digitais, ampliando as discussões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), numa perspectiva humanística e emancipatória (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais se faz necessária, pois a Ciência, além de estar presente em tudo aquilo que nos cerca, também nos traz respostas e

explicações para muitos fenômenos e acontecimentos, sejam eles naturais ou não. A partir disso, reforçamos a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais e salientamos todo seu processo evolutivo em diferentes contextos históricos.

Com o passar dos anos, muitos acontecimentos marcaram a história mundial, redirecionando, de certa forma, interesses e objetivos da educação, mais precisamente do ensino de Ciências. Como antes discutido, o período pandêmico, ocasionado pela Covid-19, trouxe-nos um cenário desafiador, tanto para alunos, quanto para professores, que foi o Ensino Remoto Emergencial. Esse acontecimento foi o gerador do tema aqui estudado, pois com a pandemia do coronavírus, a presença das Tecnologias Digitais em sala de aula foi acentuada, tornando-se indispensável para a realização das atividades escolares.

A partir deste estudo bibliométrico, constatamos também que existe um número não muito expressivo de trabalhos direcionados ao ensino de Ciências com Tecnologias Digitais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A presença das Tecnologias Digitais em sala de aula pode proporcionar aos alunos e professores um aprendizado mais dinâmico e interativo, tornando os conteúdos mais próximos do cotidiano, tendo em vista que as crianças, nos dias atuais, já nascem cercadas do universo tecnológico. Desse modo, retomamos a ideia de Moran (2013, p. 31), que nos diz que “com as tecnologias atuais, a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas presenciais e digitais [...]”.

No ensino de Ciências não seria diferente, visto que as possibilidades que aplicativos e diferentes plataformas geram para o ensino são das mais diversas, podendo enriquecer as experiências de aprendizagem, estimulando a interação com todos da sala de aula. Portanto, o estudo das práticas pedagógicas com Tecnologias Digitais voltadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental se torna indispensável pois, além de ser a realidade que a pandemia nos apresentou, entendemos que mesmo após esse cenário de crise na saúde mundial, as TDS permanecerão inseridas no processo de ensino e aprendizagem, entretanto, não mais de modo emergencial, mas de forma planejada, sistematizada e com objetivos e intencionalidades pedagógicas.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. N.; MORHY, P. E. D.; GONZAGA, A. T. Prática pedagógica no Ensino Médio: reflexões sobre sustentabilidade. In: MENDONÇA, J. P. S. N. (Org.). **Educação em movimento: diferentes propostas, novas perspectivas**. Campo Grande: Inovar, 2021.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.11-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16>. Acesso em: 16 abr. 2022.

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Bibli**, Santa Catarina, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2011v16n31p51>

BARROS, J.; ANDRADE, A.; NEGRÃO, F.; GONÇALVES, C. Geometria plana com GeoGebra: intervenção pedagógica com alunos do Ensino Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo - SP, v. 12, n. 4, p. 1-19, set. 2021. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n4a11>

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 16 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ed. 53, 18 mar. 2020. Seção 01, p. 39.

BORBA, M. de. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. da. R. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das Tecnologias Digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. (Tendências em Educação Matemática).

ENGELBRECHT, J.; LLINARES, S.; BORBA, M. C. Transformation of the mathematics classroom with the internet. **ZDM Mathematic Education**, Hamburgo, n. 52, p. 825-841, Jun. 2020.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507140384>

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas nas múltiplas redes educativas. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. (Orgs.). **Temas de pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012. p. 169-189.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jun. 2001. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, USP, 2002.

MEDEIROS, J. C.; ANDRADE, A. N. de.; COSTA, M. L. J. da.; GHEDIN, E. L. Ensino remoto emergencial: contextos dos doutorados em educação no Amazonas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e21085, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12794>

MORAN, J. M. Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. In: MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013. p. 30-35.

NEGRÃO, F. C.; ANDRADE, A. N. de. Práticas pedagógicas com tecnologias digitais: desafios e possibilidades. In: **Anais do VIII SIMPÓSIO LASERA MANAUS**, 2021, Manaus, v. 8, p. 254-256.

NEGRÃO, F. C.; DAVIM, J. A. C. S. Experiências de interatividade e inovação pedagógica em tempos de pandemia. In: MARTINS, G. **Estratégias e práticas para atividades a distância: vivências, recursos e possibilidades**. Quirinópolis, GO: Editora IGM, 2020. p. 97-108.

NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D.; ANDRADE, A. N. de.; REIS, D. A. dos. O ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no Amazonas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22015, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13035>

SANTOS JUNIOR, V. B.; MONTEIRO, J. C. 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, p. 01-15, jan./dez. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8583>. Acesso em 20 abr. 2022.

SAVIANI, D.; GALVÃO, A. C. Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. **Universidade e Sociedade**, Brasília, n. 67, p. 36-49, 2021. Disponível em: <https://www.sintese.org.br/2021/03/16/educacao-na-pandemia-a-falacia-do-ensino-remoto/>. Acesso em 01 mar. 2022.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. Humans-with-internet or internet-with-humans: a role reversal? (Reprint). **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM)**, Brasília, v. 8, p. 2-23, 2018.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Felipe da Costa Negrão

Introdução: Ayra Bianca Soares de Araújo

Referencial teórico: Ayra Bianca Soares de Araújo e Alexandra Nascimento de Andrade

Pesquisa Bibliométrica: Ayra Bianca Soares de Araújo

Análise de dados: Ayra Bianca Soares de Araújo e Felipe da Costa Negrão

Discussão dos resultados: Alexandra Nascimento de Andrade e Ayra Bianca Soares de Araújo

Conclusão e considerações finais: Ayra Bianca Soares de Araújo e Felipe da Costa Negrão

Referências: Ayra Bianca Soares de Araújo e Felipe da Costa Negrão

Revisão do manuscrito: Anderson Guerreiro dos Santos

Aprovação da versão final publicada: Felipe da Costa Negrão

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os autores declaram que disponibilizarão os dados referentes a esta pesquisa a quem solicitar, por meio das informações de contato supracitadas.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

ARAÚJO, Ayra Bianca Soares de.; NEGRÃO, Felipe da Costa.; ANDRADE, Alexandra Nascimento de. Produção científica sobre tecnologias digitais no ensino de ciências em tempos de pandemia. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 10, n. 3, e22050, set./dez., 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.13889>

COMO CITAR - APA

Araújo, A. B. S., Negrão, F. da C., Andrade, A. N. (2022). Produção científica sobre tecnologias digitais no ensino de ciências em tempos de pandemia. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(3), e22050. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.13889>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

HISTÓRICO

Submetido: 26 de maio de 2022.

Aprovado: 18 de agosto de 2022.

Publicado: 20 de setembro de 2022.