



RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

SILVA, Wennington Dias dos Santos¹
MACÊDO, Profa. Dra. Michela Caroline²

Grupo de Trabalho (GT): GT 8 – Educação em Ciências e Matemática

RESUMO

Esta pesquisa de iniciação científica, teve como foco a exploração dos recursos tecnológicos aplicados ao ensino de Ciências da Natureza e Matemática, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura. O objetivo geral foi investigar os diferentes tipos de tecnologias educacionais utilizados nessas áreas, com ênfase em recursos emergentes, como softwares, aplicativos, simulações e realidade virtual. Especificamente, buscou-se: analisar a contribuição desses recursos para o processo de ensino-aprendizagem; propor recomendações para metodologias pedagógicas inovadoras; e organizar um e-book com os principais achados. A pesquisa seguiu etapas metodológicas rigorosas, incluindo: definição da pergunta de pesquisa, delimitação do período de análise, seleção de bases de dados, testagem de palavras-chave e triagem com critérios de inclusão e exclusão. Como resultado, identificou-se um conjunto significativo de estudos que evidenciam o potencial das tecnologias no aprimoramento do ensino e da aprendizagem em Ciências da Natureza e Matemática.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional. Ensino Fundamental. Ensino de Ciências da Natureza. Ensino de Matemática. Revisão Sistemática da Literatura.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa de iniciação científica concentra-se na exploração de recursos tecnológicos aplicados ao ensino de Ciências da Natureza e Matemática, utilizando uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como metodologia. O objetivo geral foi investigar diversos tipos de tecnologias educacionais, incluindo *softwares*, aplicativos, simulações e realidade virtual, analisando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem e propondo recomendações para metodologias pedagógicas inovadoras. O estudo também se propôs a organizar um *e-book* com os principais achados, proporcionando visibilidade tanto para os recursos analisados quanto para os estudos envolvidos.

A metodologia empregada seguiu etapas rigorosas, como a definição da pergunta de pesquisa, a delimitação do período de análise, a seleção de bases de dados, a testagem de palavras-chave e a triagem com critérios de inclusão e exclusão. Como resultado, identificou-se um conjunto significativo de estudos que evidenciam o potencial das

¹ Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina. wennington.dias@upe.br.

² Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina. michela.macedo@upe.br.





tecnologias no aprimoramento do ensino e da aprendizagem em Ciências da Natureza e Matemática.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral explorar os diversos tipos de recursos tecnológicos utilizados no ensino de Ciências da Natureza e Matemática, como softwares educacionais, aplicativos móveis, simulações, realidade virtual, entre outros – a partir de estudos científicos. Especificamente, busca-se investigar, com base em pesquisas acadêmicas, recursos tecnológicos emergentes que possam ter impacto significativo nas metodologias e práticas pedagógicas dessas áreas; analisar a eficácia desses recursos na melhoria do ensino e da aprendizagem em comparação com metodologias ativas de ensino; propor recomendações para a construção de metodologias e práticas que integrem o uso de tecnologias no contexto da formação inicial de professores; e, por fim, sintetizar e organizar um e-book com os principais recursos identificados, proporcionando visibilidade tanto aos recursos analisados quanto aos estudos envolvidos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para abordar a constante evolução da educação na contemporaneidade, tem-se discutido, sob a perspectiva do uso das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs), autores como Rojo e Moura (2020) e Kenski (2013). No campo das Metodologias Ativas, destacam-se Moran (2018) e Mattar (2017); sobre Sala de Aula Invertida, Bergmann (2016); e, por fim, sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas, Bender (2014), como propostas de inovação pedagógica.

Essas propostas já estão presentes nas salas de aula do Ensino Superior há mais de uma década, inclusive em cursos tradicionalmente considerados mais catedráticos, como Medicina e outras áreas da Saúde (Marra, 2015; Garcia; Oliveira; Plantier, 2019). Isso tem possibilitado o compartilhamento dessas descobertas, inclusive em formatos como e-books (Nascimento, 2019). Diante desse cenário, a docência no Ensino Superior vem adquirindo novas nuances, que contribuem para discussões já existentes e relevantes (Pimenta; Anastasiou, 2010).





Nesse sentido, esta proposta visa contribuir com os Saberes Docentes (Tardif, 2014), construídos e refletidos ao longo da formação inicial de professores que atuarão no ensino de Matemática e Ciências nos anos iniciais. A escolha por essas áreas do conhecimento está ancorada no fato de que o ensino de Ciências e Matemática desempenha um papel essencial no desenvolvimento de habilidades cognitivas e na preparação dos estudantes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental para os desafios do mundo moderno. No entanto, muitos professores da Educação Básica enfrentam dificuldades tanto no uso de recursos tecnológicos quanto na criação de novas práticas e metodologias. Inferimos que isso repercute no engajamento dos estudantes do Ensino Fundamental, bem como nas questões relacionadas à aprendizagem, especialmente no que diz respeito a tornar os conceitos abstratos mais acessíveis e interessantes.

Nesse contexto, parte-se do pressuposto de que a integração de metodologias pedagógicas inovadoras e o uso estratégico de tecnologias emergentes surgem como ferramentas promissoras para superar esses desafios. Assim, essas discussões e experiências tornam-se fundamentais para a formação inicial de professores.

PROCEDIMENTOS ÉTICOS E METODOLÓGICOS

Para desenvolver esta pesquisa, a RSL foi a abordagem metodológica central, com o objetivo de mapear de forma abrangente os recursos tecnológicos utilizados no ensino de Ciências da Natureza e da Matemática, e avaliar seus impactos no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem utiliza a literatura existente como fonte de dados, fornecendo um resumo das evidências através de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação. O percurso metodológico seguiu as etapas propostas por Sampaio e Mancini (2007), que incluem a definição da pergunta científica ("nas produções acadêmicas, quais recursos tecnológicos são pesquisados, mencionados e avaliados para contribuir com o ensino de Ciências da Natureza e da Matemática?"), a identificação das bases de dados, o estabelecimento e aplicação de critérios de seleção e exclusão de artigos, a análise e avaliação dos estudos incluídos, e a elaboração de um resumo crítico. O *Mendeley* foi utilizado para organizar os arquivos, garantindo a fidedignidade, agilidade e organização dos processos de leitura e referência.





O período de busca para as produções científicas foi estabelecido de 2018 a 2024, considerado um intervalo viável para uma pesquisa de iniciação científica. Foram definidos grupos de palavras-chave primárias e secundárias para as buscas. As leituras dos artigos foram guiadas por questões norteadoras específicas, como os objetivos e métodos dos estudos, recursos tecnológicos e metodologias de ensino utilizados, análises dos resultados e contribuições, e o envolvimento de metodologias ativas. Posteriormente, todos os artigos seriam fichados com base em referência, palavras-chave, resumo, objetivos, questão-problema, delineamento, local, participantes, principais resultados e conclusões. Além disso, a análise dos dados coletados envolveu o uso do software *IRaMuTeQ* para a análise de grandes volumes de dados, e o tratamento dos dados foi feito por meio da análise de conteúdo de Laurence Bardin. Os resumos dos trabalhos foram organizados em um *corpus* para análise via Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que permitiu identificar classes temáticas com vocabulário estatisticamente distinto.

RESULTADOS

A Revisão Sistemática da Literatura utilizou dois portais: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Na BDTD, foram encontrados 437 arquivos inicialmente, que foram reduzidos para 137 após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão. Esses títulos estão apresentados no Apêndice A. Os documentos passaram por critérios de exclusão rigorosos, especialmente aqueles que não tratavam do Ensino Fundamental 1 (anos iniciais), Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Infantil.

No banco de dados da CAPES, foram encontrados 11 arquivos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, optou-se por não incluir artigos nas discussões, exceto um que abordava especificamente o ensino de Ciências e Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental. Essa decisão se baseou no volume expressivo de trabalhos selecionados e na prioridade por teses e dissertações, que possuem maior densidade teórica e metodológica.

Os dados coletados são quali-quantitativos. A RSL se mostrou mais robusta do que o esperado, exigindo a utilização do software *IRaMuTeQ* para a análise de grandes volumes





de dados. No desenvolvimento do *e-book* com recomendações e diretrizes, foi realizada uma etapa aprofundada de leitura e análise dos achados, seguida do tratamento dos dados por meio da análise de conteúdo de Laurence Bardin. Os resumos dos trabalhos foram organizados em um *corpus* para análise por meio da CHD. Foi gerado um dendrograma pelo *IRaMuTeQ* e revelou classes temáticas com vocabulário estatisticamente distinto, fornecendo subsídios diretos para os objetivos da pesquisa.

A relevância das classes do dendrograma para os objetivos foi organizada em classes. A Classe 4 (azul, 23% do texto), com termos como "digital", "jogo", "tecnologia", "mediação", "feedback" e "potencializar", alinha-se diretamente ao objetivo 1, indicando a presença e o papel de recursos tecnológicos aplicados à educação. A Classe 3 (verde, 19.1% do texto), com elementos como "didático", "interativo", "construção" e "etnomatemática", contribui para o objetivo 2, sugerindo que os recursos tecnológicos estão sendo inseridos em práticas pedagógicas mais interativas e contextualizadas, dialogando com metodologias ativas. Termos da Classe 1 (vermelha, 22.8% do texto), como "científico", "ação" e "cultura", reforçam uma perspectiva crítica da inserção tecnológica, conectando o uso de ferramentas digitais ao desenvolvimento humano e social, alinhado ao segundo objetivo.

O *e-book*, que inclui os produtos educacionais e as recomendações extraídas das análises, teve um foco na didatização dos resultados e será publicado pela Biblioteca da UPE - Campus Petrolina, sendo, ainda, validado por pesquisadores do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Matemática e Ciências (GEPEMaCi).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de iniciação científica "Recursos tecnológicos para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática da Literatura" superou as expectativas iniciais em termos de profundidade analítica e abrangência temática. Ao longo de sua execução, verificou-se a necessidade de incorporar o software *IRaMuTeQ*, ampliando as possibilidades metodológicas para análise dos dados coletados. Essa decisão, ainda que tenha exigido maior dedicação por parte do bolsista para o domínio da ferramenta, contribuiu significativamente para a qualidade e sofisticação dos resultados obtidos.





Apesar do aumento na complexidade da pesquisa, o orientando demonstrou responsabilidade e autonomia ao manter o cronograma proposto. Os dados compilados são quali-quantitativos, representando a diversidade e a profundidade dos estudos analisados. No entanto, destaca-se que a análise detalhada dos conteúdos ainda está em andamento, conforme previsto no planejamento do projeto, especialmente considerando o período de recesso acadêmico e o tempo adicional destinado à etapa de interpretação.

O progresso alcançado até o momento consolida este trabalho como uma produção relevante para o campo da Educação em Ciências e Matemática, com potencial para gerar novos artigos científicos, fortalecer práticas pedagógicas e subsidiar materiais educacionais como o e-book vinculado ao grupo de pesquisa GEPEMaCi.

REFERÊNCIAS

- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BENDER, William N. **Aprendizagem Baseada em Projetos:** Educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- GARCIA, M.B.O.; OLIVEIRA, M.M.; PLANTIER, A. P. **Interatividade e Mediação na Prática de Metodologia Ativa:** o Uso da Instrução por Colegas e da Tecnologia na Educação Médica. Rev. bras. educ. med. Brasília, v. 43, n. 1, p. 87-96, 2019.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente.** Papirus Editora, 2013.
- MARRA, Vera Lúcia Neves. **Metodologia de Aprendizagem Ativa na Graduação Médica:** uma proposta de ensino e aprendizagem de segurança do paciente. Especialização (Especialização) - Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Formação docente em Medicina e Ciências da Saúde: novas metodologias, 2015.
- MATTAR, João. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância.** São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.
- MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB.
- NASCIMENTO, Ana Carolina Nascimento [et al.]. **Mão na massa [recurso eletrônico]: ferramentas digitais para aprender e ensinar I = Hands on:** digital - 1. ed. São Paulo: Parábola, 2019. recurso digital.





PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Carmago. **Docência no Ensino Superior.** 4^a ed. São Paulo. Cortez, 2010.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (org.). **Multiletramentos na escola.** São Paulo: Parábola Editorial, 2020.

SAMPAIO, R.; MANCINI, M.. **Estudos de revisão sistemática:** um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 11, n. 1, p. 83–89, jan. 2007.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Trad. João Batista Kreuche. 9^o ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2014.