

CEI 2067: potencialidades das tecnologias digitais na construção de uma atividade investigativa

Alessandra dos Santos Galdino¹, Glaucia Paloma Duarte dos Santos²

Evelyn Jeniffer de Lima Toledo³, Khalil Oliveira Portugal⁴

¹ SEEDF/CEM 02 DA CEILÂNDIA, alessandra.aulas@gmail.com

² SEEDF/CEM 02 DA CEILÂNDIA, glauciapaloma.ds@gmail.com

³ UnB/Instituto de Química, jeniffer.toledo@gmail.com

⁴ UnB/Instituto de Física, khalil.portugal@unb.br

INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) estão integradas ao cotidiano da população. Além disso, é fato que recursos tecnológicos, como celulares e computadores, modificaram a forma que a população vive e se comunica (Santana *et al.*, 2012). A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é um documento norteador que apresenta o conjunto de aprendizagens essenciais para estudantes do ensino fundamental e médio de todo o país. O documento aponta para a necessidade de preparar os estudantes para o futuro, participando de tecnologias digitais de maneira democrática (Brasil, 2017).

A preocupação com o uso de tecnologias digitais na educação não é recente. Seymour Papert (2008) argumenta que, embora a tecnologia tenha revolucionado áreas como a saúde, o ambiente escolar parece relativamente inalterado. Isso ocorre quando recursos tecnológicos como tablets, notebooks e smartphones são usados somente para aulas expositivas. Apesar do exposto, o autor afirma que o computador pode auxiliar estudantes a sair de um comportamento passivo e produzir suas próprias soluções (Papert, 2008).

Papert (2008) construiu uma abordagem educacional denominada Construcionismo para explicar suas ideias sobre o uso de computadores no processo educacional. Para o Construcionismo, as pessoas constroem conhecimento melhor quando se envolvem ativamente em algo, neste caso, utilizando tecnologias como ferramentas (Massa, Oliveira, Santos, 2022). Em especial, com o uso de computadores, os estudantes podem ser protagonistas de seu aprendizado, adquirindo autonomia durante o processo educacional. Assim, tais alunos podem, por exemplo, programar o computador de diversas maneiras (Papert, 1985). Papert (2008) contrasta o Construcionismo com o Instrucionismo, que pode ser conceituado como a utilização do uso de tecnologias de maneira passiva, como o que ocorre quando os computadores ensinam os alunos com vídeos ou tutoriais.

Para além do uso de computadores, em uma sociedade tão conectada, também é necessário auxiliar os estudantes a refletirem sobre sua utilização de ferramentas de busca e redes sociais. Neste sentido, surge a necessidade de se refletir sobre o letramento digital e

mediático. O Letramento midiático busca desenvolver habilidades midiáticas capazes de acessar, compreender, analisar criticamente e criar conteúdo através de diversas mídias, como texto, imagem, vídeo e jogos (Moreira, 2012). Diante deste cenário, é necessário pensar em atividades que contribuam para a utilização de tecnologias digitais de maneira eficiente. Este relato de experiência utilizou atividades investigativas como uma forma de alcançar tais objetivos.

A BNCC, em sua seção de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, evidencia a necessidade de se ampliar habilidades investigativas dos estudantes e que eles comuniquem seus resultados através de, inclusive, tecnologias digitais conforme expresso no trecho a seguir:

A BNCC de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe também que os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em análises quantitativas e na avaliação e na comparação de modelos explicativos. Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis. (BRASIL, 2017, p. 538).

Partindo desse pressuposto, o ensino por investigação, por sua vez, é uma proposta de ensino que prioriza o protagonismo estudantil na construção do próprio conhecimento, estimulando a construção de hipóteses, coleta de evidências, troca de informações, entre outros. Além disso, uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) almeja construir em que os professores conduzam os alunos em trabalhos científicos, ampliando, proporcionalmente, sua cultura científica (Carvalho, 2013).

A participação ativa de docentes e discentes na SEI é fundamental, visto que os trabalhos científicos levam à reflexão sobre processos científicos. Em uma SEI, o aluno deve ter papel de protagonista, elaborando hipóteses, procurando relações entre fenômenos e objetos. Em relação ao professor, é necessário que o docente possibilite, através de orientações e discussões, um ambiente propício para que os estudantes consigam desenvolver suas habilidades (Almeida, 2014).

Em geral, os alunos já possuem, facilmente, acesso a algumas tecnologias digitais. Em ambiente escolar, para que esses instrumentos sejam utilizados de uma maneira eficaz, é necessário que gestores, professores e alunos devem utilizar tais tecnologias de maneira crítica e criativa (Moran, 2012). Para que isso ocorra em salas de aula conectadas, é necessário repensar os ambientes para facilitar atividades em grupo, por exemplo, e assegurar o suporte de conexões simultâneas (Moran, 2015).

Diante do exposto, este relato de experiência pretendeu compreender como o uso de tecnologias digitais pode impactar o desenvolvimento de uma atividade investigativa

interdisciplinar, unindo as disciplinas de química e de língua portuguesa. Para que tal objetivo fosse concluído, foi necessário desenvolver um problema não-experimental hipotético, aplicar a atividade no laboratório de informática e analisar as percepções dos estudantes envolvidos na SEI.

METODOLOGIA

Por considerar a relação dinâmica entre o sujeito e o mundo real, ou entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, bem como procurar descrever o ambiente estudado, este relato lançou mão da pesquisa qualitativa (Gil, 2007). A abordagem utilizada para compreender como o uso de TDICs pode auxiliar em atividades investigativas foi o estudo de caso.

O estudo de caso é utilizado quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e investiga fenômenos cotidianos inseridos em algum contexto da vida real. Assim, envolve a análise profunda e exaustiva de um ou poucos objetos (Yin, 2015). Tal metodologia é adequada em ambiente escolar, como a sala de aula, visto que os fenômenos ali ocorridos não podem ser totalmente controlados pelo professor.

O local onde este relato se sucedeu foi uma escola sediada na periferia do Distrito Federal, em uma região administrativa denominada Ceilândia. A cidade possui grande densidade populacional, é pouco arborizada e apresenta problemas sociais como altos índices de violência urbana. Os estudantes em questão cursam a primeira série do ensino médio regular. A escola apresenta um laboratório de informática com um considerável número de computadores e acesso à internet.

Seguindo os pressupostos da BNCC, a atividade uniu as disciplinas de língua portuguesa e de química, em uma proposta interdisciplinar, uma vez que houve o estímulo à resolução de problemas relacionados à química e fomento à busca de informações seguras, seguida de produção textual. Por conseguinte, o documento aponta que as habilidades do ensino de língua portuguesa, no ensino médio, devem valorizar o:

incremento dos processos de busca e seleção de informações, não somente no que diz respeito à curadoria de informações, confiabilidade etc., mas também no estabelecimento do recorte e do foco no que é essencial e efetivamente necessário, tendo em vista a abundância de informações e dados, referências e informações disponíveis nos ambientes digitais. (BRASIL, 2018, p. 506)

Observa-se, portanto, que na resolução de problemas práticos, vários saberes são mobilizados, uma vez que a disciplina de língua portuguesa desenvolve habilidades para que os estudantes atinjam a competência linguística a fim de saber onde buscar informações seguras, interpretar os dados e produzir um texto a partir do que encontrou. A disciplina de química, por sua vez, apresenta o repertório de saberes para alcançar soluções viáveis para problemas reais,

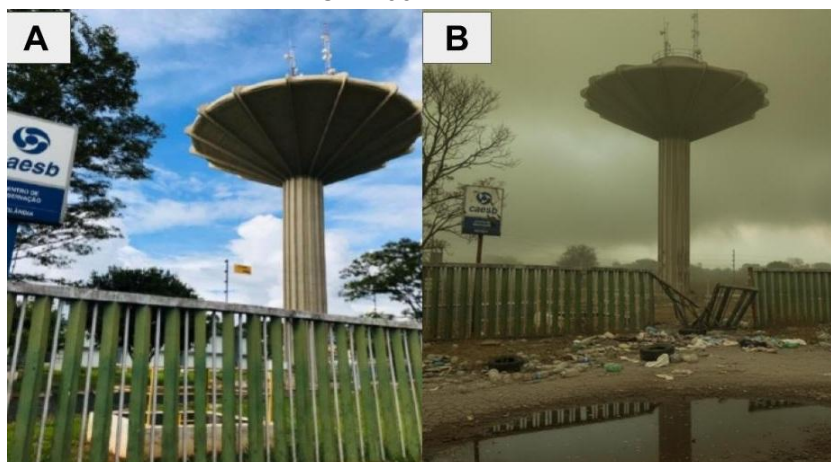
visto que uma das competências gerais da BNCC para o ensino de ciências da natureza apresenta a seguinte recomendação:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. (BRASIL, 2018, p. 539)

Para integrar as disciplinas de língua portuguesa e química, as professoras elaboraram um problema hipotético e não experimental. Os estudantes foram apresentados ao CEI 2067, uma história criada pelos autores deste relato e que situa os alunos na Ceilândia do ano de 2067, em um futuro distópico marcado pela incapacidade de resolver os impactos ambientais. A Figura 1 apresenta imagens produzidas a partir de fotos da própria cidade dos estudantes, Ceilândia. Com base nessas imagens, foi proposto que eles imaginassem como o mesmo local ficaria após diversos desastres ambientais.

Para a produção deste relato, apenas duas turmas foram convidadas a participar da atividade investigativa. A atividade iniciou-se com a exposição teórica que apresentava a cidade devastada e as causas de sua destruição: aquecimento global, poluição e ineficácia de agentes públicos no enfrentamento aos problemas citados. Em seguida, os mesmos foram divididos em pequenos grupos. Metade dos grupos pôde utilizar o computador como ferramenta de pesquisa e, nos outros grupos, foi proibido o uso de qualquer tecnologias digitais. Diante de um cenário catastrófico, os estudantes foram desafiados a encontrar ou produzir água potável para garantir a própria sobrevivência.

Figura 1: A) Imagem da caixa d'água da Ceilândia; B) Imagem produzida pelo Gemini para ilustrar a CEI 2067.



Fonte: A) (Santana, 2021); B) Os autores, com o auxílio do software Gemini (Acesso em: 15 dez. 2025)

Após a apresentação do problema, os grupos, com e sem acesso a TDICs, discutiram entre si e buscaram soluções para o problema da escassez de água. A partir das pesquisas e discussões, os estudantes produziram textos com suas resoluções. Na sequência, apresentaram para a turma o resultado de seus textos escritos.

Após a produção dos textos, os alunos tiveram um momento de discussão coletiva. Os estudantes foram questionados sobre como fizeram para chegar a determinados resultados e quais fontes de pesquisa utilizaram, a fim de compreender quais foram as ferramentas de busca mais utilizadas e quais as barreiras e potencialidades de cada uma.

Ao fim da atividade, os textos foram lidos, discutidos e analisados entre os autores para compreender as diferenças entre os resultados obtidos e os possíveis impactos do uso de tecnologias digitais nas respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Sequência de Ensino Investigativo (SEI), corroborando com a BNCC, resultou em uma experiência produtiva. Durante a atividade com o uso de computadores conectados, os estudantes mostraram-se autônomos e colaborativos.

Com base na análise dos textos foi possível verificar que o uso do computador alterou as respostas dos textos escritos. Em relação ao problema principal da resposta, os alunos sem o uso de computadores focaram em sobrevivência, escassez e na própria narrativa da história. Em contrapartida, os textos que foram construídos com o uso de computadores focaram na construção de instrumentos para a filtragem e nas técnicas necessárias para a purificação da água.

Em relação às ferramentas, enquanto os textos sem o uso do computador utilizaram panos, baldes e até mesmo mecanismos equivocados, como roubo e violência, as ferramentas usadas por estudantes foram carvão ativado, bateria, palha de aço e cloro, como pode-se observar no quadro 1:

Quadro 1: Comparação entre textos produzidos com o uso de computadores e sem o uso de computadores

Critério	Textos produzidos sem o uso de computadores	Textos produzidos com o uso de computadores
Foco principal do texto	Sobrevivência, escassez, narrativa da história.	Construção de instrumentos para purificação da água.
Ferramentas e ações utilizadas nos textos	Panos, baldes, roubo, violência.	Carvão ativado, filtro, hipoclorito de sódio.

Fonte: Quadro produzido pelos autores

O uso e incorporação de termos científicos esteve mais presente nos textos produzidos com o uso de computadores, nesses trechos são usados termos como “decantação” “carbonização” e “filtração”. Em contrapartida, os textos feitos sem o uso de computadores priorizam termos como ferver. O resultado é esperado, afinal os estudantes não puderam fazer pesquisas mais aprofundadas sobre os termos necessários.

A proposta interdisciplinar, com uso dos computadores e estímulo ao letramento digital, estimulou o protagonismo juvenil na busca de soluções para um futuro que, embora distópico, pode ocorrer, se não houver uma mudança de atitude frente aos eventos climáticos extremos. Portanto, a prática de conceber uma realidade hipotética provou ser uma tática eficiente para estimular o senso crítico e motivar a procura conjunta por soluções.

O tempo de execução das atividades foi maior com a utilização dos computadores. Por se tratarem de instrumentos tecnológicos, em uma atividade investigativa com o uso de computadores, algum tempo é gasto para ligar todos os aparelhos e certificar-se de que os estudantes estão com acesso à informática. O êxito de atividades assim estão envolvidos com a formação do profissional da educação para exercer essas atividades.

As plataformas mais utilizadas pelos estudantes foram a Pesquisa Google e o ChatGPT, o que evidencia a necessidade de formação docente, tanto inicial quanto continuada. A orientação para buscar fontes seguras de pesquisa é essencial para estimular o acesso à informação e o combate às notícias falsas.

Ou seja, o letramento midiático é fundamental para o exercício da cidadania, além disso, é indispensável na pesquisa. O docente precisa de capacitação a fim de preparar os estudantes para a pesquisa em fontes seguras, tanto na SEI, quanto nas práticas diárias.

Percebeu-se que os estudantes que fizeram uso da pesquisa alcançaram resultados mais funcionais, atestando a eficácia do letramento midiático e da SEI no desenvolvimento do senso crítico e da busca por soluções de problemas do cotidiano, mesmo em uma realidade simulada.

Portanto, uma SEI interdisciplinar, com uso dos saberes mobilizados entre as disciplinas de língua portuguesa e química amplia as possibilidades educativas e proporciona aprendizados significativos. Uma forma de integrar as disciplinas em uma cultura digital é justamente propondo uma sequência didática que culmine em uma produção textual, em que as professoras puderam analisar vários fatores na escrita dos estudantes, a saber: domínio da norma padrão da língua portuguesa; conhecimento dos elementos da narrativa; purificação, filtração e dessalinização da água; desinfecção e conservação de alimentos etc.

Por fim, a socialização dos textos foi uma estratégia para ampliar ainda mais os conhecimentos, conhecer novas estratégias e escutar boas histórias. O que ficou como lição para todos é que o ensino por investigação apresenta possibilidades de aprendizagem mais significativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato teve por objetivo avaliar as possibilidades do uso de tecnologias digitais no ensino por investigação. Em princípio, observou-se que as tecnologias digitais, em especial, o computador, contribuíram de forma significativa na inserção de conceitos científicos bem como na ampliação do vocabulário dos estudantes.

Como potencialidades, observou-se que o uso de tecnologias digitais proporcionou um repertório de soluções maior aos estudantes na resolução de um problema hipotético, ligado às previsões de eventos climáticos extremos. Observou-se que, sem o uso de instrumentos de pesquisa, os alunos escreveram respostas criativas, mas sem o uso, em geral, de conceitos científicos. Com esta atividade, percebe-se que o computador auxiliou não só na resolução do problema proposto como também no letramento digital, corroborando com as recomendações da BNCC.

O presente trabalho ilustrou a possibilidade de inserção de computadores em aulas de ciências, sem que o computador seja uma mera ferramenta instrucional, mas sim fonte de pesquisa no ensino por investigação. Apesar dos percalços como necessidade de recursos digitais para todos os estudantes e conectividade adequada, necessidade de formação docente, inicial e continuada, e necessidade de letramento digital que permita a escolha adequada para analisar os resultados obtidos a partir de fontes digitais.

Em trabalhos futuros, a construção de conteúdos como vídeos, blogs além do texto escrito. Além disso, também é essencial verificar os empecilhos que o uso de inteligência artificial e conteúdos digitais podem provocar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. G. F. **As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CARVALHO, **Anna Maria Pessoa de et al.** O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In: Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.* São Paulo: Cengage Learning, 2013. v. 1, p. 1-19.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas SA, 2007.

MASSA, Nayara Poliana; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DOS SANTOS, Josely Alves. O construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação. **Cadernos da FUCAMP**, v. 21, n. 52, 2022.

MORAN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORAN, José. **Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora**. Campinas, SP: Papyrus, 2012. 5. ed. Cap. 4. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 23 nov. 2025.

MOREIRA, Carla. Letramento digital: do conceito à prática. **Anais do SIELP**, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2012.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo, SP: Brasiliense, 1985.

RODRIGUES, Sandra Maria. **Ceilândia/DF: Histórias, afetos e (re)significações a partir da educação patrimonial**. 2021. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de História, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SANTANA, A. C. de A. et al. Educação & TDIC's: democratização, inclusão digital e o exercício pleno da cidadania. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 2084–2106, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.2748>.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman editora, 2015.