

Promoção da Cultura *Maker* a partir da Produção de Materiais Didáticos: relato da orientação de professores de Ciências

Heitor Kipper Wohlmann

Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Bagé, heitor.k.w@gmail.com

André de Azambuja Maraschin

Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Bagé, andremaraschin@hotmail.com

Aline Jaime Leal

Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Bagé, alineleal@ifsul.edu.br

Introdução

O grande avanço tecnológico ocorrido desde a segunda metade do século XX culminou em um novo cenário social, econômico, político e cultural, o qual constitui a chamada Sociedade da Informação (Coll, 2008). Contudo, a grande quantidade de informação disponível e a facilidade de acesso, não garantem que os cidadãos estejam mais bem informados, sendo um desafio transformar a informação em conhecimento (Coll; Monereo, 2010). Esse desafio tem impactos diretos sobre a educação, sendo necessário formar cidadãos capazes de aprender a aprender, que de acordo com Pozo e Postigo (2000), envolve o desenvolvimento de algumas competências: adquirir a informação, interpretá-la, analisá-la e fazer inferências, compreendê-la, organizá-la e, por fim, comunicá-la.

Do ponto de vista legal, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018, p. 16) ratifica o compromisso da educação com “[...] a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica”, em conformidade com a Sociedade da Informação. A fim de atender e assegurar as aprendizagens em cada nível de ensino, o documento apresenta,

na página 17, ações a serem adequadas às realidades locais, tais como: seleção e aplicação de metodologias e estratégias diversificadas, observando ritmos diferentes de aprendizagem, conteúdos complementares e demandas locais; motivação e engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem; e criação de materiais e orientação para professores, em caráter de formação.

Reconhecendo a importância do processo de ensino-aprendizagem, o capítulo tem por objetivo apresentar um relato de experiência a partir do projeto de extensão “Produção de material didático com tecnologias diversificadas por alunos e professores da rede pública da Região da Campanha”, o qual propõe a formação de professores pelo fomento a práticas pedagógicas com foco na curiosidade, trabalho em equipe, comunicação, autonomia do pensamento, dentre outras capacidades.

Este vincula-se à Rede de Saberes Articulando Ciências, Criatividade e Imaginação (Rede SACCI), criada pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) em 2020, que se propõe a promover a articulação com professores da rede pública, desenvolvendo habilidades a partir da experimentação, observação, criação de hipóteses, realização de pesquisas e outros processos que contribuam para a compreensão da Ciência como elemento presente na vida cotidiana.

Apostou-se em abordagens e estratégias relacionadas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Cultura *Maker*, balizadas pela teoria do Construcionismo (Papert, 1986), com o intuito de incentivar o fazer docente pela reflexão, planejamento e execução de atividades pautadas por questionamentos e análise de informações a serem utilizadas na construção do conhecimento e compreensão dos fenômenos. O próximo tópico situará o campo teórico que fundamentou a experiência.

Fundamentação teórica

A respeito das TIC, Marin, Bervian e Güllich (2019) sistematizam concepções de diferentes autores e apresentam uma definição relacionada à transmissão das informações à população em geral, de modo a ampliar o acesso para além de jornais, televisão, *etc.*, sem desconsiderar os contextos histórico, cultural e social. Logo, a inserção de tecnologias no ambiente escolar se justifica, pela possibilidade de incluir digital e socialmente os sujeitos, tarefa necessária frente às demandas da escola na Sociedade da Informação. Por isso, defende-se que as TIC são instrumentos promotores da aprendizagem, pois podem ampliar o acesso à formação e educação, sem que haja barreiras espaciais e temporais para o uso delas, tornando possível a criação de novos recursos e possibilidades educativas (Coll, 2008).

Sua introdução no ensino requer do professor uma postura mediadora, enquanto o aluno pode utilizar as novas tecnologias para construir o seu conhecimento, solucionar problemas reais, consumir e produzir informação (Martinho; Pombo, 2009). Desta forma, as TIC possibilitam um ensino centrado no aluno, que pode se tornar mais ativo e autônomo na sua aprendizagem (Locatelli; Zoch; Trentin, 2015). Com isso, busca-se a capacidade de utilizar estrategicamente a informação, convertendo-a em conhecimento verdadeiro, em um saber ordenado (Pozo, 2004).

O trabalho de Oliveira *et al.* (2024) sinaliza contribuições e obstáculos para o ensino de

Ciências da Natureza utilizando as TIC. Como contribuições, indica a maior autonomia e interação no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, professores e estudantes poderão interpretar situações e refletir sobre a construção do conhecimento de maneira dinâmica. Simulações, vídeos e outras ferramentas podem ser utilizadas para atender os diferentes ritmos e necessidades individuais de aprendizagem. Como obstáculos, a falta de infraestrutura e formação docente, além da resistência à mudança nas práticas pedagógicas (Oliveira *et al.*, 2024).

Na mesma perspectiva, Atanazio e Leite (2018) apresentam importantes resultados sobre a utilização de TIC no contexto da formação de professores de Ciências da Natureza. Dá-se ênfase para a constatação de carência na formação docente sobre essas tecnologias e a importância da apropriação pedagógica para o sucesso das práticas assumidas, em oposição à mera inserção em sala de aula, sem que haja clareza nos planejamentos e nas intencionalidades de sua utilização.

Outrossim, a Cultura *Maker* se associa a esses ideais, pois a gênese do Movimento *Maker* (de criação, modificação e transformação com as próprias mãos) estabelece relações com o Movimento *Do it yourself* (DIY), faça você mesmo (Pereira, 2024). Segundo a autora, a relação se estabelece pela resistência às indústrias detentoras de capital, objetivando o compartilhamento de ideias e soluções para indivíduos ou grupos. Com isso, possui potencial para enriquecer o ambiente educacional (Pereira, 2024).

Como exemplo, Pereira (2024) indica duas propostas para o currículo no Ensino de Ciências da Natureza, vinculadas aos itinerários formativos do Novo Ensino Médio. Nelas, poderia ocorrer a análise e investigação de máquinas simples, térmicas, lâminas LED e sistemas automatizados, a fim de observar impactos sociais, ambientais e soluções tecnológicas. Não obstante, Almeida, Soster e Silva (2024) situam limitações e barreiras no cenário educacional, como: infraestrutura (disparidade na distribuição de recursos tecnológicos); formação de professores (busca pela integração significativa ao currículo); e desigualdade no acesso às tecnologias (não sendo um fator limitante, pois o *Maker* não necessita sempre do acesso a elas, mas pode deixar escolas de fora dessas iniciativas).

De todo modo, mesmo com os avanços e desafios nas reformas educativas digitais (Saura; Adrião; Arguelho, 2024) – que não são o foco dessa escrita – reconhece-se um cenário possível para implementação de abordagens e propostas *Maker* e TIC, as quais serão aqui embasadas pelo Construcionismo. Essa teoria propõe a construção do conhecimento de forma concreta, com os alunos desenvolvendo suas próprias compreensões (Papert, 1986). Ou seja, a sala de aula pode ser concebida como um lócus ativo e colaborativo de criação, experimentação, inovação e resolução de problemas.

Metodologia do projeto de extensão

A seleção dos professores da Educação Básica, participantes do projeto, ocorreu via formulário eletrônico, o qual foi amplamente divulgado entre as Secretarias de Educação dos 25 municípios que colaboram com a Rede SACCI. O projeto ocorreu entre os meses de setembro e dezembro de 2023,

sendo dividido em duas etapas. A primeira foi composta por sete aulas síncronas semanais, via Google *Meet*, ministradas pelo aluno bolsista, por professores do IFSul câmpus Bagé, Pelotas e Gravataí, assim como da UNIPAMPA de Caçapava do Sul.

Nesses encontros, foi abordado o uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem das seguintes áreas: Biologia, Física, Química, Matemática, Humanas e Informática. As ferramentas apresentadas foram o Google *Classroom*, o GeoGebra, o Moodle, o eXeLearning, o Canva, o Scratch e o Google *Sites*, além de laboratórios e museus virtuais e softwares para a construção de moléculas em 3D. A comunicação dos cursistas com os docentes e com o bolsista se dava via grupo no WhatsApp. A escolha dos professores da rede pelos seus orientadores ocorreu no último encontro síncrono, por meio do preenchimento de um questionário eletrônico.

A segunda etapa do projeto compreendeu o período de sete semanas, sendo, as cinco primeiras, destinadas à realização da orientação individualizada dos cursistas via Google *Meet*. Durante os encontros, ocorreu o planejamento de uma atividade com a ideia inicial de fomentar a Cultura *Maker* nas escolas, a partir da produção de material didático pelos próprios alunos, com a mediação dos professores cursistas. Porém, alguns obstáculos limitaram o uso desta metodologia e adaptações foram realizadas conforme a realidade de cada escola, como vamos discorrer ao longo do texto. Nas duas últimas semanas do projeto, ocorreu o seminário final, com a apresentação de forma síncrona, via Google *Meet*, do trabalho realizado com os alunos. Neste momento, os cursistas destacaram a metodologia utilizada, aspectos positivos e desafios encontrados durante a execução das atividades.

Neste capítulo serão compartilhados e refletidos os processos formativos de dois professores de Ciências/Biologia da Rede Básica de Bagé (RS), orientados pelos autores 2 e 3, professores de Química e Biologia, respectivamente, com o auxílio do bolsista, autor 1.

Caracterização dos professores, alunos e material didático produzido

Os dois professores orientados são licenciados em Ciências Biológicas e lecionam no município de Bagé, sendo A homem e B uma mulher. O professor A trabalha na zona urbana da cidade, já a professora B leciona no Distrito de Palmas, situado na zona rural.

O professor A possuía menos de cinco anos de experiência como docente quando ocorreu o projeto e leciona para o Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM) na rede estadual. Seus alunos produziram histórias em quadrinhos (HQs) e mapas mentais no Canva, sendo que as turmas do 8º e 9º ano do EF trataram sobre os movimentos do planeta Terra e as turmas de 1º e 2º ano do EM sobre Zoologia.

A professora B também apresenta mais de 16 anos de experiência como docente e leciona nos anos finais da rede municipal de ensino. Sua escola não possuía conexão estável de *internet*, nem dispositivos eletrônicos adequados para que os alunos realizassem a produção do jogo proposto, uma realidade ainda encontrada em muitas escolas brasileiras, principalmente, as situadas na zona rural (Santana; Filho; Reis, 2021). Dessa forma, a docente B realizou uma adaptação metodológica, na qual a

própria produziu o jogo no *PowerPoint* para não depender do acesso à Internet, realizando a projeção desse com auxílio de retroprojetor, não havendo a necessidade de cada aluno ter um equipamento individual. O jogo baseou-se no programa de televisão Show do Milhão, na disciplina de Ciências, sobre o conteúdo do corpo humano e foi aplicado em uma turma de 7º ano do EF.

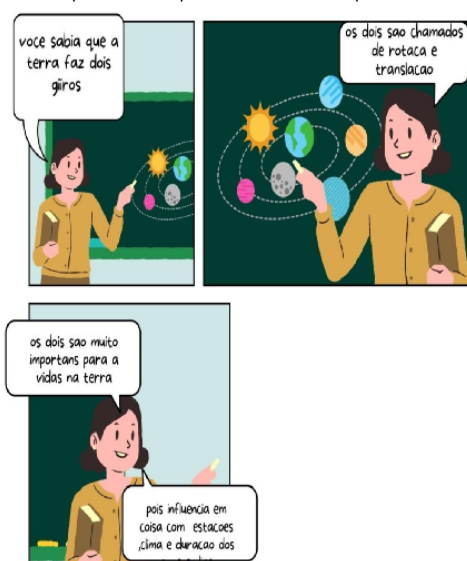
Material 1: Produção de material didático utilizando o Canva

Este item trata das orientações e atividades desenvolvidas pelo professor A. No primeiro encontro, efetuamos o planejamento das tarefas a serem realizadas com os alunos, indicando as turmas, escolas, tipo de material a ser produzido e organizando um cronograma de execução. Nas reuniões seguintes, ocorreu a demonstração das funcionalidades do Canva e de como produzir as histórias em quadrinhos (HQs) e os mapas mentais.

O professor A relatou ter tido dificuldades no uso do Canva, uma vez que nunca havia utilizado a plataforma antes. Suas turmas executaram as atividades em sala de aula, utilizando os *chromebooks* da escola ou os próprios celulares. Em uma das escolas, os alunos realizaram a atividade em dupla devido à falta de equipamentos disponíveis. Os mapas mentais e as HQs foram construídos com base nos templates fornecidos pelo Canva.

As HQs são um recurso didático lúdico e dinâmico, e sua produção aprimora a capacidade de argumentação e abstração dos alunos, o desenvolvimento cognitivo e a autonomia (Pereira, 2020). Neste trabalho, os alunos demonstraram criatividade e domínio do conteúdo durante a redação dos diálogos dos personagens das HQs (Imagem 1), embora tenham cometido alguns erros conceituais, principalmente sobre causas e consequências com relação ao efeito estufa e a troca de anfíbios por répteis em um dos trabalhos.

Imagem 1. História em quadrinhos sobre os movimentos de rotação e translação da Terra produzida por um aluno do professor C



Fonte: produto apresentado pelo professor A, a partir das orientações da autora 3

Também ocorreram alguns erros gramaticais, principalmente ortográficos e de pontuação, dado também observado por Pereira (2020) ao utilizar as HQs para avaliar o conteúdo de Elementos Químicos no EF. Esses erros podem estar relacionados ao uso rotineiro da linguagem digital nas redes sociais pelos alunos, a qual não segue a estética normativa da Língua Portuguesa, e a dificuldade encontrada por esses de identificar em quais contextos devem utilizar a norma culta (Oliveira, 2022).

O uso de mapas mentais no ensino de Ciências tem se mostrado promissor, pois permite uma aprendizagem ativa ao possibilitar a criação, a conexão, a organização e a compreensão de informações, ao mesmo tempo, que promove o desenvolvimento da criatividade, do raciocínio e do senso crítico (Rodrigues; Barbosa; Rodrigues, 2024). Neste trabalho, os alunos demonstraram uma ótima percepção de organização durante a construção dos mapas mentais, embora os subramos apresentassem muito texto. No trabalho realizado por Silva, Vasconcelos e Oliveira (2021), 40% dos alunos apresentaram dificuldades na confecção de mapas mentais sobre conteúdos de Citologia, Histologia e Corpo Humano estudados durante um semestre de aulas. Já os 60% dos alunos que demonstraram facilidade relataram realizar pesquisas extraclasse sobre a produção desse material didático. Esse dado corrobora com o resultado encontrado neste estudo, evidenciando a complexidade deste recurso pedagógico e a necessidade de maior tempo, por parte dos alunos, para a compreensão de todos os componentes de um mapa mental e as interações entre eles. Porém, o foco deste projeto de extensão foi a inserção das TIC no contexto escolar e a promoção da Cultura *Maker*. Dessa forma, os objetivos foram alcançados uma vez que, os alunos conseguiram realizar a produção dos materiais didáticos e representar de forma clara e objetiva os conteúdos abordados em aula, também demonstraram interesse e curiosidade durante o uso do Canva, como solicitaram que a plataforma fosse usada com maior frequência nas aulas.

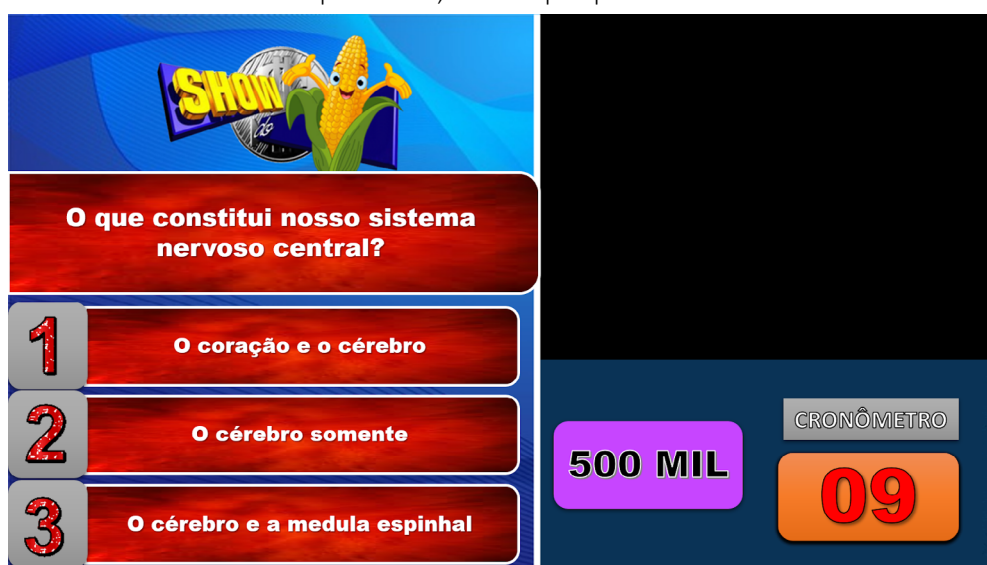
Material 2: Desenvolvimento e adaptação de jogos educativos no PowerPoint

Este item discute possibilidades e limitações da adaptação metodológica realizada pela professora B. Os primeiros encontros serviram para a aproximação da cursista com os referenciais assumidos e reconhecimento da realidade escolar por parte do orientador, autor 2. Acerca dos referenciais, a partir de leituras como Kishimoto (1996), Soares (2013), dentre outras, estabeleceu-se a diferenciação entre jogo lúdico, material didático e jogo educativo. Em síntese, o jogo lúdico possui uma função voltada à diversão, o material didático tem foco na aprendizagem dos educandos e o jogo educativo se propõe a assumir objetivos educacionais a partir de planejamentos e direcionamentos bem definidos, sem perder essa função brincante (Kishimoto, 1996; Soares, 2013).

Nesse sentido, assumiu-se o conceito de jogo educativo. O desenvolvimento e adaptação desses jogos, no *PowerPoint*, também podem ser considerados jogos digitais (Sobreira; Viveiro; d'Abreu, 2018; Souza, 2019) e apresentam sintonia com as concepções de TIC já mencionadas. Inclusive, o trabalho de Sobreira, Viveiro e d'Abreu (2018) compreende que o ambiente de jogos virtuais favorece a criação de ambientes construcionistas.

No que se refere ao reconhecimento da realidade escolar, de acordo com o cenário apresentado na caracterização dos professores, foram encontradas limitações quanto à estrutura e conexão com a Internet em virtude da escola estar situada em zona rural. Por esse motivo, o planejamento se adequou parcialmente à proposta do projeto, com a professora cursista desenvolvendo uma adaptação do jogo. O orientador, autor 2, apresentou algumas opções à professora, que escolheu uma versão do Show do Milhão, disponível no canal do YouTube “Professora Silvia” (<https://www.youtube.com/watch?v=isyh59kLncY>). A imagem 2 ilustra uma das perguntas que foi aplicada na turma da professora B.

Imagem 2. Adaptação do jogo Show do Milhão com foco no conteúdo de sistemas do corpo humano, realizada pela professora B



Fonte: produto apresentado pela professora B, a partir das orientações do autor 2

A adaptação do jogo, por parte da professora, reforça os argumentos de Oliveira *et al.* (2024), quanto ao potencial das TIC na utilização de ferramentas para atender necessidades e diferentes ritmos de aprendizagem, sinalização também feita na BNCC (Brasil, 2018). O jogo Show do Milhão é uma proposta dinâmica e que pode receber perguntas em diferentes níveis de aprofundamento do conhecimento, que podem ser construídas, inclusive, a partir da articulação das dimensões social, econômica, cultural e política. O cronômetro e os valores em premiação caracterizam a função lúdica, sem perder o foco nos objetivos de aprendizagem, fator que define a proposta de jogo educativo (Kishimoto, 1996; Soares, 2013).

Todavia, apesar de o projeto potencializar a formação de professores, reconhece-se que a infraestrutura foi uma barreira (Oliveira *et al.*, 2024) para a atividade. De todo modo, ratifica-se que quando seu desenvolvimento se dá por meio de planejamento e clareza da utilização dos recursos e estratégias, as propostas envolvendo TIC tendem a obter melhores resultados (Atanazio; Leite, 2018). Nesse caso, a barreira não foi um impeditivo para a execução da atividade. Ademais, vislumbra-se possibilidades de

aplicação em outros contextos, com estudantes desenvolvendo seus próprios jogos.

Esse aspecto também encontra sintonia com a Cultura *Maker*, em perspectiva construcionista, visto que quando os estudantes produzem seus jogos, encontram espaços para a construção do conhecimento de forma concreta, em ambientes individualizados/colaborativos, dinâmicos e questionadores (Papert, 1986; Pereira, 2024). Os jogos potencializam essa prática pelo viés competitivo, divertido e com objetivos de ensino definidos, indo ao encontro dos objetivos da BNCC (Brasil, 2018) quanto ao engajamento dos estudantes.

Considerações finais

As experiências aqui relatadas permitiram reflexões acerca dos resultados obtidos no projeto de extensão “Produção de material didático com tecnologias diversificadas por alunos e professores da rede pública da Região da Campanha”, com foco no recorte de duas orientações realizadas pelos autores do capítulo. Estas foram percebidas em dois âmbitos: contextos pedagógicos dos cursistas; e possibilidades e limitações das metodologias.

Com relação aos contextos pedagógicos dos cursistas, as distintas realidades da zona urbana e rural, carregaram consigo singularidades nos planejamentos e execuções das atividades propostas, assim como, impactaram de diferentes formas a aprendizagem dos estudantes. No caso do professor A, os estudantes puderam vivenciar o processo de construção dos materiais didáticos, levando-os a um nível de maior envolvimento com os conteúdos propostos nas disciplinas em comparação aos estudantes da turma da professora B. Somado a isso, as infraestruturas escolares mobilizaram os docentes a partir dos recursos que tinham à disposição, evidenciando em algumas turmas, cenários com pouco ou quase nenhum acesso às tecnologias e conexão com a *internet*.

Outrossim, é importante mencionar que os docentes também se deparam com programas curriculares pré-estabelecidos, inviabilizando, por vezes, a aplicação de propostas alternativas em virtude das exigências pelo cumprimento dos currículos e falta de tempo para realizar formações e produzir materiais. Nesse sentido, apesar das dificuldades encontradas, constata-se a necessidade de formação continuada em TIC, enfatizando a importância de projetos como este.

Sob a perspectiva metodológica, quanto às possibilidades e limitações, a inserção das TIC no contexto escolar, aliada à Cultura *Maker*, mostrou-se promissora. Nas experiências vivenciadas pelos estudantes do professor A, a entrega das atividades foi satisfatória e refletiu o engajamento discente frente às metodologias adotadas e tecnologias utilizadas. Como fator a ser reconsiderado, percebeu-se a necessidade de tempo prolongado para que os alunos consigam compreender a magnitude dos materiais didáticos produzidos e a relação desses com o conteúdo visto em aula.

Como perspectivas futuras, pretende-se realizar formações pedagógicas em que ocorra o acompanhamento presencial dos professores e a disponibilização de recursos tecnológicos para a

realização da produção dos materiais didáticos pelos alunos, a fim de se minimizar os problemas enfrentados durante este projeto, ampliando o acesso e a democratização às tecnologias, bem como fortalecendo as relações Universidade-Escola-Comunidade. Assim como, a realização de novas reflexões sobre o projeto, com um recorte maior do corpus de análise a partir das outras metodologias propostas pelos professores do IFSul e UNIPAMPA.

Agradecimentos

Agradecemos aos demais colegas, que ministraram aulas e realizaram as orientações dos outros participantes deste projeto, e à Rede SACCI (UNIPAMPA/ UFSM/ UFPel/ IFSUL/ UFRGS/ FURG/ UDELAR/ UTEC/ SETREM/ SGB/ INPE), que possui financiamento da CAPES e do CNPq. Em especial, à Pró-reitoria de Extensão do IFSul, que concedeu bolsa de extensão ao primeiro autor deste capítulo, por meio do edital 02/2023.

Referências

ALMEIDA, Fernando José de; SOSTER, Tatiana Sansone; SILVA, Maria da Graça Moreira da. Educação Maker: Da Grécia Antiga ao Brasil Contemporâneo. **ARACÊ**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 6572-6603, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev6n3-137>. Acesso em: 16 jan. 2025.

ATANAZIO, Alessandra Cavachia; LEITE, Álvaro Emílio. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Formação de Professores: tendências de pesquisa. **IENCI**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 88-103, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p88>. Acesso em: 13 jan. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 14 jan. 2025.

COLL, César. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. **Boletín de la Institución Libre de Enseñanza**, Madrid, n. 72, p. 17-40, 2008.

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LOCATELLI, Aline; ZOCH, Alana Neto; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, [S. l.], ano 7, n. 12, p. 1-12, 2015. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art19-vol12-julho2015.pdf>. Acesso em 14 jan. 2025.

MARIN, Jíulia Carla; BERVIAN, Paula Vanessa; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de ciências e teorias educacionais: estado do conhecimento. **#Tear**, Canoas, v. 8, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v8.n2.a3610>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009. Disponível em: https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen08/ART8_Vol8_N2.pdf. Acesso em: 14 jan. 2025.

OLIVEIRA, Alexandro Narciso de et al. O Ensino das Ciências da Natureza e o uso de Tecnologias. **Revista Ilustração**, [S. l.], v. 5, n. 7, p. 3-10, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v5i7.343>. Acesso em: 13 jan. 2025.

OLIVEIRA, Simone Neto de Santana. **A influência da linguagem das redes sociais no Ensino de Língua Portuguesa**. João Pessoa: Editora do CCTA, 2022.

PAPERT, Seymour. **Constructionism: A new opportunity for elementary science education**. A proposal to the National Science Foundation, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts, 1986.

PEREIRA, Ana Paula. **A Educação Maker em Ciências da Natureza: um estudo analítico de dissertações e teses brasileiras de 2016 a 2022**. 2024. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024. Disponível em: <https://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1402010>. Acesso em: 14 jan. 2025.

PEREIRA, Josiele Alves. Produção de história em quadrinhos como instrumento avaliativo no ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 2, p. 201-2013, 2020.

POZO, Juan Ignacio; POSTIGO, Yolanda. **Los procedimientos como contenidos escolares**. Madrid: Morata, 2000.

POZO, Juan Ignacio. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Pátio Revista Pedagógica**, ano VIII, n. 31, p. 8-11, 2004.

RODRIGUES, Maria Regilane de Souza; BARBOSA, Tayane Rodrigues; RODRIGUES, Antonia Railene de Souza. Mapas mentais: uma proposta metodológica no ensino de ciências e biologia. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, n.18, p. 173-188, 2024.

SANTANA, Milane Souza; FILHO, Roque Antônio Ferreira Lima; REIS, Deyse Almeida dos. Ensino remoto nas escolas do campo: um olhar para as tecnologias digitais nas escolas e domicílios rurais do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n.10, p. 1-11, 2021.

SAURA, Geo; ADRIÃO, Theresa; ARGUELHO, Mateus. Reforma Educativa Digital: Agendas Tecnoeducativas, Redes Políticas de Governança e Financeirização EdTech. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 45, e286486, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES.286486>. Acesso em: 16 jan. 2025.

SILVA, Brenno Ramy Teodósio da; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; OLIVEIRA, Aurelice Barbosa de. A utilização de mapas mentais no ensino-aprendizagem de ciências: um caso de alunos nos anos finais, numa escola privada em Fortaleza - Ceará. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 3, p. 1-22, set./dez. 2021.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha; VIVEIRO, Alessandra Aparecida; D'ABREU, João Vilhete Viegas. Aprendizaje creativo en la construcción de juegos digitales: una propuesta educativa en la enseñanza de las ciencias para los niños. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S. l.], n. 44, p. 71-88, 2018. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/8990>. Acesso em: 18 jan. 2025.

SOUZA, Eliete Anevã Fagundes de. **O uso de jogos digitais em Power Point no aprendizado de Geografia**. 2019. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19646>. Acesso em: 18 jan. 2025.