APRENDER JOGANDO: TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA LEI DE OHM E POTÊNCIA ELÉTRICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Thiago Cosin[1]

[1]Universidade Federal do Paraná (UFPR)/ cosin.tc@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma proposta de revisão interativa, baseada em jogos digitais, para o ensino de conceitos de eletricidade no Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida com estudantes do 8º ano, nas aulas de Ciências, por meio de uma sequência didática gamificada envolvendo Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia. O planejamento da proposta contou com o apoio da Inteligência Artificial Generativa como recurso auxiliar para ampliar o repertório docente e as possibilidades de organização das atividades. A sequência foi disponibilizada em uma página digital interativa, composta por cinco jogos estruturados progressivamente, da revisão conceitual à resolução de problemas numéricos. Metodologicamente, caracteriza-se como relato de experiência de abordagem qualitativa, com elementos quantitativos. Os dados foram obtidos a partir dos registros das plataformas digitais, considerando participação, tentativas e desempenho. Os resultados evidenciaram elevada participação e aumento progressivo dos percentuais de acerto registrados ao longo da sequência. Conclui-se que a proposta possibilitou a revisão dos conteúdos em um ambiente interativo e apresentou indícios de envolvimento e persistência dos estudantes durante as atividades.

Palavras-chave: Gamificação. Inteligência Artificial Generativa. Ensino de Ciências.

Introdução

O ensino de Ciências, especialmente no que se refere aos conteúdos de eletricidade, ainda enfrenta desafios relacionados à compreensão conceitual e à aplicação prática dos conhecimentos pelos estudantes da Educação Básica. Temas como Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia frequentemente são abordados de forma abstrata, centrada na memorização de fórmulas, o que dificulta a construção de significados e a relação com situações do cotidiano.

Nesse contexto, as metodologias ativas, articuladas ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), têm se apresentado como possibilidades concretas de transformação da prática pedagógica, ao promoverem maior participação dos estudantes, autonomia e engajamento no processo de aprendizagem (Moran; Masetto; Behrens, 2013; Kenski, 2012). Ao deslocar o foco da transmissão de conteúdos para a construção do conhecimento, essas abordagens favorecem o protagonismo discente e a aprendizagem significativa.

Entre as estratégias que dialogam com essa perspectiva, destaca-se a gamificação, entendida como a utilização de elementos de jogos em contextos educacionais, com o objetivo de potencializar o envolvimento e a motivação dos estudantes (Kapp, 2012; Deterding *et al.*,

2011). No ensino de Ciências, a gamificação pode contribuir não apenas para o aumento do interesse, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, a análise de situações e a aplicação de conceitos em contextos diversos.

Além disso, o uso de recursos digitais interativos, como jogos digitais online, possibilita a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, com feedback imediato, múltiplas tentativas e diferentes percursos de realização, ampliando as possibilidades de participação e acompanhamento do processo de aprendizagem (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma proposta de revisão interativa, baseada em jogos digitais, para o ensino de conceitos de eletricidade, especificamente Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia, com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. A proposta foi estruturada a partir de uma sequência de atividades gamificadas, organizadas em diferentes níveis de complexidade, buscando articular conceitos teóricos, interpretação de situações e resolução de problemas.

Espera-se, com este estudo, discutir possibilidades de integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências, considerando a participação dos estudantes e a utilização de uma sequência gamificada como estratégia de revisão de conteúdos de eletricidade.

Fundamentação Teórica

As transformações sociais e tecnológicas das últimas décadas têm impactado diretamente os processos educativos, exigindo a ressignificação das práticas pedagógicas e a incorporação de novas estratégias de ensino que dialoguem com a cultura digital contemporânea. Nesse cenário, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) assumem papel relevante ao ampliar as possibilidades de interação, comunicação e construção do conhecimento no ambiente escolar (Kenski, 2012; Moran; Masetto; Behrens, 2013).

No ensino de Ciências, tais mudanças se tornam ainda mais necessárias, uma vez que a aprendizagem de conceitos científicos demanda não apenas a memorização de fórmulas, mas a compreensão de fenômenos, a interpretação de situações e a aplicação dos conhecimentos em contextos do cotidiano. De acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), o uso de tecnologias digitais, aliado a metodologias ativas, contribui para a personalização do ensino e para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

As metodologias ativas se fundamentam na participação efetiva do estudante no processo de aprendizagem, deslocando-o de uma posição passiva para um papel protagonista na construção do conhecimento. Nesse sentido, estratégias como aprendizagem baseada em problemas, projetos e o uso de recursos interativos possibilitam maior engajamento e envolvimento dos alunos (Moran; Masetto; Behrens, 2013). Além disso, tais abordagens promovem o desenvolvimento de competências essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração.

Dentre as possibilidades de metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais, destaca-se a gamificação, entendida como a aplicação de elementos e dinâmicas de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos participantes (Deterding *et al*., 2011; Kapp, 2012). No contexto educacional, a gamificação tem sido utilizada como estratégia para tornar o processo de ensino mais atrativo, promovendo desafios, feedback imediato, recompensas simbólicas e progressão por níveis, elementos que integram a dinâmica das propostas gamificadas e podem favorecer o envolvimento dos estudantes com as atividades.

No ensino de conteúdos de eletricidade, como Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia, os jogos digitais podem ser incorporados como recursos para propor desafios, situações-problema e atividades de aplicação de conceitos. Quando articulados a objetivos pedagógicos definidos, esses recursos permitem diversificar as formas de abordagem dos conteúdos e integrar elementos característicos da gamificação ao planejamento das atividades (Deterding *et al*., 2011; Kapp, 2012).

Outro aspecto relevante refere-se ao feedback imediato proporcionado pelas plataformas digitais. No contexto de propostas gamificadas, o retorno oferecido durante a realização das atividades pode possibilitar ao estudante identificar erros, rever estratégias e realizar novas tentativas, compondo a dinâmica de interação com os desafios propostos (Kapp, 2012).

Mais recentemente, a Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem ampliado as possibilidades de integração das tecnologias digitais aos processos educacionais, inclusive no âmbito do planejamento docente. Essas ferramentas podem apoiar professores na geração e exploração de ideias, na elaboração de materiais e atividades e na adaptação de propostas pedagógicas, desde que seu uso esteja associado à análise crítica e à intencionalidade pedagógica do professor (UNESCO, 2023). Nessa perspectiva, a IAG não substitui o conhecimento profissional docente, mas pode atuar como recurso complementar para ampliar

repertórios e possibilidades consideradas durante o planejamento das experiências de aprendizagem.

Dessa forma, a integração entre metodologias ativas, gamificação, tecnologias digitais e, mais recentemente, recursos de IAG configura um campo de possibilidades para o ensino de Ciências. Quando articulados a objetivos pedagógicos claros e à mediação docente, esses recursos podem contribuir para a criação de experiências de aprendizagem mais interativas, contextualizadas e participativas.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, com elementos quantitativos, do tipo relato de experiência, desenvolvido a partir da implementação de uma sequência didática gamificada voltada ao ensino de conceitos de eletricidade no Ensino Fundamental.

A proposta foi aplicada com 28 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do interior do estado de São Paulo, no contexto das aulas de Ciências, durante o 4º bimestre letivo de 2025. A atividade teve como foco a revisão dos conteúdos de potência elétrica, consumo de energia e 1ª Lei de Ohm, articulando conceitos teóricos e resolução de problemas em situações contextualizadas.

O planejamento da sequência didática contou com o apoio da IAG, utilizada como recurso auxiliar no processo de criação e organização da trilha de aprendizagem. A ferramenta foi empregada para ampliar as possibilidades consideradas na elaboração das atividades e auxiliar na estruturação progressiva dos desafios, contribuindo para a ampliação do repertório docente durante o planejamento. As sugestões produzidas pela IAG foram analisadas, selecionadas e adaptadas pelo professor, considerando os objetivos de aprendizagem, os conteúdos curriculares e as características da turma. Desse modo, a utilização da tecnologia ocorreu como apoio ao planejamento, permanecendo sob responsabilidade docente as decisões pedagógicas e a elaboração final da proposta.

A partir desse planejamento, foi criada e disponibilizada uma página digital interativa[1], hospedada no ambiente virtual do professor. Nessa página, os estudantes tiveram acesso a uma sequência de cinco jogos digitais, organizados de forma progressiva, com objetivos específicos relacionados à revisão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

[1] Disponível em: https://www.professorcosin.com.br/revisao-potencia.

Conforme apresentado na página inicial da atividade, os jogos foram estruturados com a finalidade de revisar fórmulas e unidades da eletricidade, relacionar grandezas como tensão, corrente e resistência, bem como compreender o cálculo da potência e do consumo elétrico.

A sequência gamificada foi composta pelas seguintes etapas:

- Jogo 1 - Lei de Ohm e Conceitos Elétricos: voltado à resolução de situações-problema envolvendo a relação entre tensão, corrente e resistência, com aplicação direta da fórmula da Lei de Ohm;

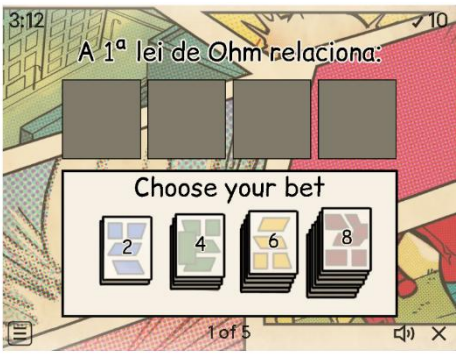


Figura 1: Interface do jogo digital "Lei de Ohm e Conceitos Elétricos (game 1)

- Jogo 2 - Conceito x Definição: atividade de associação entre grandezas físicas, definições e unidades, favorecendo a organização conceitual.

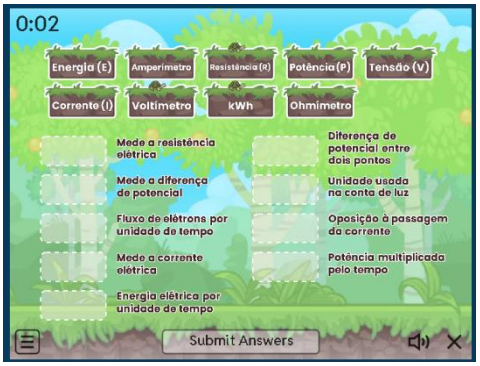


Figura 2: Atividade de associação entre conceitos e grandezas elétricas (game 2)

- Jogo 3 - Verdadeiro ou Falso: análise crítica de afirmações relacionadas aos conceitos de eletricidade, estimulando a interpretação de enunciados científicos.



Figura 3: Jogo de análise de afirmações sobre a Lei de Ohm (game 3)

- Jogo 4 - Unidades e Fórmulas Elétricas: exploração das unidades do Sistema Internacional e aplicação de fórmulas como potência elétrica e consumo de energia em situações cotidianas.

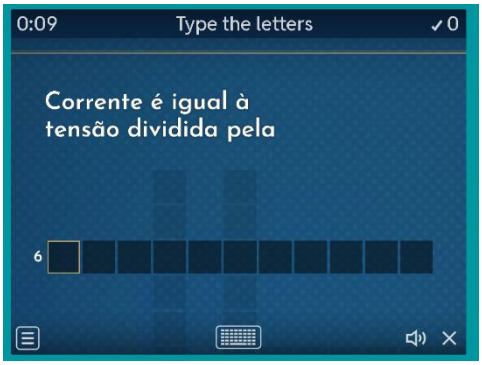


Figura 4: Atividade de consolidação de fórmulas e unidades elétricas (game 4)

- Jogo 5 - Desafios Numéricos: resolução de problemas envolvendo cálculos de potência, corrente elétrica e consumo em kWh, articulando os conteúdos trabalhados ao longo da sequência.



Figura 5: Resolução de problemas envolvendo potência e consumo elétrico (game 5)

Os jogos digitais foram desenvolvidos em plataformas digitais interativas, permitindo aos estudantes múltiplas tentativas, feedback imediato e acompanhamento do desempenho.

A aplicação ocorreu em ambiente híbrido, combinando momentos presenciais e acesso remoto à plataforma, possibilitando que os estudantes realizassem as atividades em seu próprio ritmo, com liberdade para repetir os jogos até alcançar melhor desempenho. A proposta foi apresentada como uma "missão de revisão", incentivando o engajamento por meio de elementos de gamificação, como desafios, progressão e metas de desempenho.

Para a coleta de dados, foram utilizados os registros gerados pelas plataformas digitais, incluindo o número de tentativas, acertos, tempo de execução e desempenho dos estudantes em cada atividade. Esses dados foram organizados e analisados com o objetivo de descrever padrões de participação, número de tentativas e desempenho registrado pelos estudantes ao longo da sequência proposta.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, considerando os registros quantitativos disponibilizados pelas plataformas digitais, especialmente participação, número de tentativas e percentuais de acerto nas atividades. Os dados foram organizados por jogo e examinados com o objetivo de descrever o comportamento dos indicadores ao longo da sequência, sem estabelecer relações causais entre a realização das atividades e a aprendizagem dos estudantes.

Resultados e discussões

A análise dos registros obtidos a partir da aplicação da sequência gamificada permitiu identificar elevada participação dos estudantes e variações no desempenho registrado ao longo dos cinco jogos digitais.

De forma geral, observou-se elevada participação dos estudantes ao longo das atividades, com destaque para a realização dos cinco jogos digitais propostos, organizados de maneira progressiva na página interativa. A possibilidade de múltiplas tentativas e o feedback imediato constituíram características importantes da dinâmica das atividades, permitindo que os estudantes repetissem os jogos e buscassem melhores resultados.

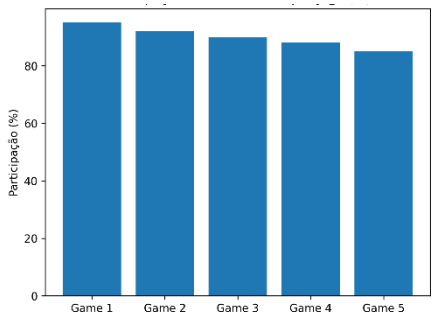


Figura 6: Participação dos estudantes por jogo digital (%)

Os registros indicam elevada participação nos cinco jogos digitais, com discreta redução nos percentuais de acesso ao longo da sequência. Considerando que as atividades apresentavam objetivos e níveis de complexidade distintos, esses dados são interpretados de forma descritiva, sem atribuir a variação observada a um fator específico.

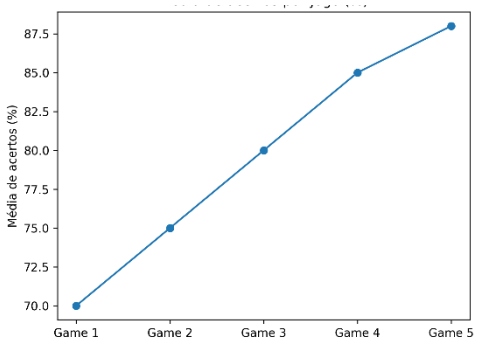


Figura 7: Média de acertos por jogo digital (%)

Em relação ao desempenho registrado nas plataformas, observa-se aumento progressivo da média de acertos entre os cinco jogos. Esse comportamento deve ser interpretado com cautela, uma vez que as atividades apresentavam objetivos, formatos e níveis de complexidade distintos, além de permitirem múltiplas tentativas e feedback imediato. Desse modo, a progressão dos percentuais não constitui, por si só, uma medida longitudinal de aprendizagem, mas descreve o desempenho alcançado pelos estudantes ao longo da sequência proposta.

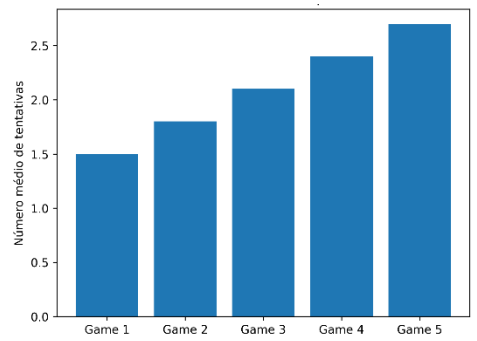


Figura 8: Número médio de tentativas por estudante

Outro dado relevante refere-se ao número de tentativas realizadas pelos estudantes. Observa-se aumento do número médio de tentativas ao longo da sequência, indicando que os participantes recorreram à possibilidade de repetir as atividades em busca de melhores resultados. Esse comportamento evidencia a utilização efetiva de uma das características

previstas na proposta gamificada, isto é, a possibilidade de novas tentativas após o feedback fornecido pela plataforma.

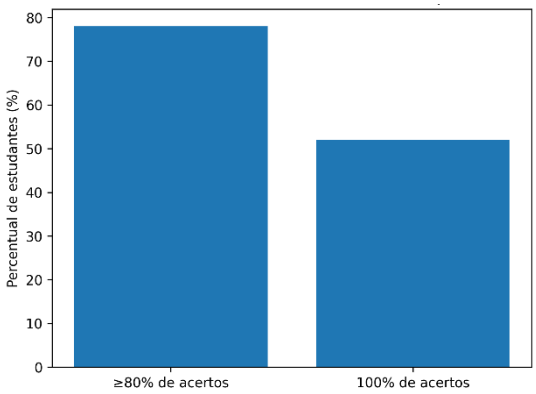


Figura 9: Percentual de estudantes que atingiram alto desempenho (≥80% e 100% de acertos)

Destaca-se ainda o percentual de estudantes que atingiu níveis elevados de desempenho nos registros das atividades. Esse resultado demonstra que parcela expressiva dos participantes alcançou percentuais elevados de acerto nos jogos, embora, isoladamente, esse indicador não permita afirmar a ocorrência de aprendizagem ou consolidação conceitual.

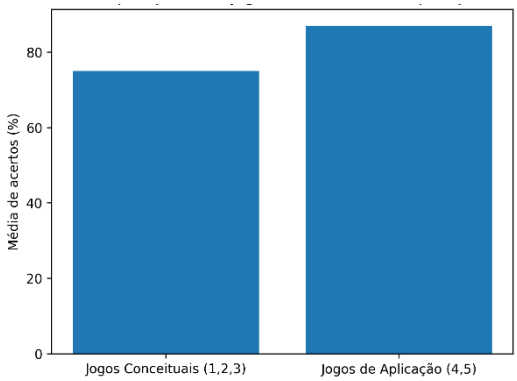


Figura 10: Comparação entre jogos conceituais e jogos de aplicação

Ao comparar os jogos de natureza conceitual com aqueles voltados à aplicação, observa-se maior média de acertos nos jogos 4 e 5. Entretanto, como os grupos de atividades possuem formatos, objetivos e níveis de complexidade distintos, essa diferença não permite concluir que houve progressão da aprendizagem entre as etapas. O dado evidencia, especificamente, diferenças no desempenho registrado nos dois conjuntos de atividades.

Em conjunto, os resultados mostram elevada adesão às atividades e utilização recorrente dos recursos disponibilizados pelas plataformas, especialmente a possibilidade de realizar novas tentativas após o feedback. Esses elementos permitem caracterizar a sequência

como uma estratégia de revisão que possibilitou aos estudantes interagir repetidamente com conteúdos relacionados à Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia em diferentes formatos de atividade.

Os dados de desempenho, entretanto, devem ser interpretados considerando as características do delineamento adotado. Como não foram utilizados instrumentos equivalentes antes e depois da intervenção e os cinco jogos apresentavam objetivos e níveis de complexidade distintos, não é possível atribuir diretamente as diferenças nos percentuais de acerto à aprendizagem ou à consolidação conceitual. Os resultados constituem, portanto, indicadores do desempenho dos estudantes durante a experiência e oferecem elementos para discutir as possibilidades dos jogos digitais como recurso de revisão no ensino de Ciências.

Considerações finais

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições de uma proposta de revisão interativa, baseada em jogos digitais, para o ensino de conceitos de eletricidade no Ensino Fundamental. A experiência possibilitou organizar a revisão de conteúdos relacionados à Lei de Ohm, potência elétrica e consumo de energia em uma sequência de cinco atividades digitais com diferentes formatos e níveis de complexidade.

Os registros das plataformas evidenciaram elevada participação dos estudantes, realização de múltiplas tentativas e aumento dos percentuais médios de acerto ao longo dos jogos. Esses resultados indicam boa adesão à proposta e mostram que os estudantes utilizaram os recursos de repetição e feedback disponibilizados pelas atividades. Entretanto, considerando as diferenças entre os jogos e a ausência de instrumentos equivalentes de avaliação anteriores e posteriores à intervenção, os resultados não permitem atribuir diretamente a progressão observada à aprendizagem ou à consolidação conceitual.

Nesse sentido, a experiência apresenta indícios de que a gamificação pode constituir uma alternativa para diversificar momentos de revisão no ensino de Ciências, proporcionando diferentes formas de interação com os conteúdos. A possibilidade de repetir as atividades e acompanhar o próprio desempenho também criou condições para que os estudantes administrassem seus percursos durante a realização da proposta, aspecto que poderá ser investigado de maneira mais sistemática em estudos futuros.

Do ponto de vista pedagógico, a experiência reforça a importância de integrar recursos digitais ao planejamento docente de forma intencional, superando o uso meramente

instrumental das tecnologias e explorando seu potencial para promover interação, engajamento e construção do conhecimento.

A experiência também permite refletir sobre a presença da IAG no planejamento docente. Embora a IAG não tenha sido utilizada diretamente pelos estudantes durante a realização da sequência, seu emprego na etapa de planejamento possibilitou ampliar alternativas consideradas na organização da trilha e na elaboração das atividades. Essa utilização evidencia uma possibilidade de integração da IA à prática educativa que não se restringe ao uso discente da tecnologia, mas alcança também os processos de criação e planejamento desenvolvidos pelo professor. Nesse contexto, a atuação docente permanece central, especialmente na análise crítica, seleção e adequação pedagógica dos conteúdos e sugestões produzidos pela ferramenta (UNESCO, 2023).

Como possibilidades de continuidade, sugere-se a ampliação da proposta com a incorporação de novas ferramentas digitais, bem como o aprofundamento das investigações sobre o uso da IAG como apoio ao planejamento docente. Estudos futuros podem analisar de maneira específica as contribuições e os limites desse tipo de tecnologia na elaboração de sequências didáticas, além de realizar comparações com outras turmas e contextos educacionais.

Por fim, práticas como a apresentada neste estudo apontam possibilidades para a diversificação das estratégias pedagógicas na Educação Básica, especialmente em situações de revisão de conteúdos científicos mediadas por tecnologias digitais. A experiência também evidencia questões que podem orientar investigações futuras sobre aprendizagem, autonomia e utilização de jogos digitais no ensino de Ciências.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas de Inteligência Artificial Generativa ChatGPT, como apoio, especialmente para fins de organização de ideias, revisão textual e sistematização de informações.

Referências

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido:** Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: **INTERNATIONAL**

ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere, Finland. New York: ACM, 2011. p. 9-15.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction.** San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus, 2012. 141p.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. Paris: UNESCO, 2023.