

AVALIAR PARA ALÉM DA NOTA: CONTRIBUIÇÕES DO USO INTENCIONAL DA TECNOLOGIA PARA A APRENDIZAGEM EM FÍSICA

Rene Miguel da Silva ¹
Everton Bedin ²
Sibeli da Rosa da Rocha ³

RESUMO

O presente trabalho buscou caracterizar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes a partir do uso intencional das TDIC, especificamente o *Plickers*, articulada à metodologia *Peer Instruction*, no ensino de Física, considerando dimensões que extrapolam a mensuração tradicional do desempenho por meio de nota. Parte-se do entendimento de que tanto aulas expositivas tradicionais quanto práticas pedagógicas mediadas por tecnologias podem alcançar êxito ou apresentar limitações, uma vez que os processos de ensino e aprendizagem são influenciados por múltiplos fatores pedagógicos, cognitivos e socioemocionais. Essa pesquisa é de natureza aplicada, objetivo exploratório-descritivo, de abordagem mista, sendo desenvolvida em seis turmas, com 104 estudantes, do Ensino Médio no município de Curitiba/PR. O conteúdo de Física desenvolvido foi o mesmo para cada série, sendo duas turmas para cada série do Ensino Médio. Os instrumentos de constituição de dados incluíram diário de bordo do professor, os resultados de duas aplicações do Plickers, formulário on-line com questões na escala likert e discursivas. A interpretação dos dados qualitativos foi realizada à luz da Análise Textual Discursiva juntamente com o software IRaMuTeQ. Os resultados indicam que a intencionalidade na escolha e no uso da TDIC, por parte do docente, corroboram para o desenvolvimento de habilidades no estudantes voltadas ao ensino e a aprendizagem.

Palavras-chave: TPACK, tecnologias, metodologias de ensino, avaliação da aprendizagem.

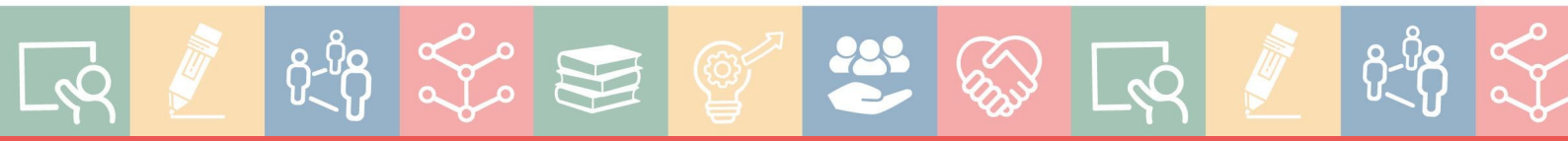
INTRODUÇÃO

Em trabalhos acadêmicos recentes (Bedin; Oliveira; Veloso, 2023; Siqueira; Bedin, 2024; Bedin, 2025), evidencia-se que a inserção individual de tecnologias digitais no ambiente educacional não garante a eficácia ou a inovação nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse interim, desde a década de 1980, com o advento das TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), até os dias atuais, observa-se a ausência, nos currículos dos cursos de formação docente, de uma preparação consistente para o uso didático das tecnologias (Chiari, 2018), quiçá de uma formação voltada ao ensino do conteúdo, mediado pelas TDIC.

¹ Mestrando do PPGEEM da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Renets_miguel@hotmail.com;

² Doutor em Educação em Ciências, Universidade Federal do Paraná, everton.bedin@ufpr.br;

³ Mestranda do PPGEEM da Universidade Federal do Paraná – UFPR, sibarocho02@gmail.com.



Assim, explicita-se uma lacuna na formação inicial de professores quanto ao uso intencional da tecnologia digital de forma didática. Ou seja, não está prevista, na formação docente, a preparação do professor para utilizar a tecnologia digital de modo integrado ao conteúdo, à didática e ao contexto dos estudantes. Nesse sentido, destaca-se a importância da intencionalidade docente no uso da tecnologia digital (Queiroz et al., 2024; Bedin, 2026), para além no mero domínio sobre a tecnologia em si.

Essa intencionalidade está relacionada a um conjunto de fatores que envolvem a prática docente. De modo geral, há um currículo a ser seguido, a partir do qual o professor mobiliza seu repertório — ou recorre a orientações institucionais — para a escolha de metodologias de ensino. Ainda assim, essa escolha depende diretamente das condições do contexto escolar, das características dos estudantes e a infraestrutura disponível, que influenciam diretamente a seleção e o uso das tecnologias digitais.

A metodologia de ensino *Peer Instruction*, organiza-se em ciclos práticos de ensino baseados na verificação contínua da compreensão dos estudantes. Após uma breve explicação conceitual, o professor apresenta uma questão de múltipla escolha e solicita que os alunos respondam individualmente (Manzur, 2017). A partir do percentual de acertos obtido, toma-se uma decisão pedagógica: se menos de cerca de 30% dos estudantes acertam, entende-se que o conceito não foi compreendido e o professor retoma a explicação; se entre aproximadamente 30% e 70% acertam, inicia-se a etapa central do método, em que os alunos discutem suas respostas com colegas, buscando convencer uns aos outros por meio de argumentação; por fim, se mais de 70% acertam, o professor pode avançar no conteúdo, pois há indícios de compreensão satisfatória (Manzur, 2017).

Em razão da profusão de tecnologias digitais, observa-se, na contemporaneidade, uma ampla gama de possibilidades de uso em sala de aula, condicionadas aos diferentes contextos educacionais. Nesse cenário, destaca-se não apenas a quantidade, mas sobretudo a diversidade de recursos educacionais disponíveis, como *Kahoot*, *Wordwall*, *Socrative*, *Quizizz*, *Plickers*, entre outros, inclusive aqueles ofertados em plataformas institucionais, como o MECRED, do Ministério da Educação (MEC). Diante dessa pluralidade de opções, o uso das TDIC possibilita uma aproximação entre a intenção didática do professor com o conteúdo previsto, permitindo atender às necessidades individuais dos estudantes e coletivos, e adaptar-se às distintas formas de aprendizagem (Queiroz et al., 2024). Esta perspectiva mostra-se fundamental, considerando que os estudantes apresentam estilos de aprendizagem diversos e, portanto, podem se beneficiar de abordagens pedagógicas diferenciadas.



Não obstante, diante da pluralidade de TDIC disponíveis e das múltiplas formas de organização dos processos de ensino e aprendizagem, torna-se necessário caracterizar as habilidades que podem ser desenvolvidas pelos estudantes a partir do uso intencional dessas tecnologias. Nesse sentido, investigar tais habilidades permite qualificar o uso das TDIC no contexto educacional, bem como orientar práticas docentes mais coerentes com as demandas formativas contemporâneas. Nesse cenário, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: quais habilidades são desenvolvidas por estudantes no ensino de Física a partir do uso intencional da tecnologia, articulado à uma metodologia de ensino, para além da mensuração tradicional do desempenho por notas?

A escolha do objetivo emerge da crescente inserção de tecnologias digitais; do fenômeno da plataformização nas escolas, especialmente no estado do Paraná; do advento do uso de plataformas com Inteligências Artificiais Generativas em sala de aula; e de relatórios como o da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), realizado em 70 países, que revelou que o uso de tecnologia na escola não tem melhorado a aprendizagem dos estudantes (nota do PISA). Assim, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes a partir do uso intencional de tecnologias digitais, sobretudo o *Plickers*, articulado à metodologia *Peer Instruction*, no ensino de Física, considerando dimensões que extrapolam a mensuração tradicional do desempenho por notas.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é de natureza aplicada, objetivo é exploratório-descritivo (Gil, 2002) e utiliza abordagem mista, uma vez que se concentra na combinação da pesquisa dos métodos quantitativos e qualitativos (Creswell; Creswell, 2021). Pela definição a abordagem mista envolve a constituição ou análise dos dados qualitativos e quantitativos “[...] em que os dados sejam coletados concomitantemente ou sequencialmente, recebam prioridade e envolvam a integração dos dados em um ou mais estágios no processo da pesquisa” (Creswell, 2003, p. 212). Nesse trabalho, a contituição dos dados qualitativo e quantitativo foi simultâneo pela aplicação do formulário com questões abertas, escala likert e o diário de bordo do professor tal como a análise das respostas do formulário simultaneamente.

O objetivo desse trabalho é caracterizar as habilidades desenvolvidas pelos estudantes a partir do uso intencional de tecnologias digitais, especificamente o *Plickers*, articulado à metodologia *Peer Instruction*, no ensino de Física, considerando dimensões que extrapolam a



mensuração tradicional do desempenho por meio de notas. A pesquisa foi desenvolvida em seis turmas do Ensino Médio de um colégio particular, localizado no município de Curitiba/PR. O conteúdo de Física trabalhado foi o mesmo para todas as séries, sendo contempladas duas turmas por série do Ensino Médio. Os instrumentos de constituição dos dados incluíram o diário de bordo do professor, os resultados da aplicação do *Plickers* e um formulário on-line contendo questões em escala Likert e questões discursivas.

A análise dos dados qualitativos foi realizada à luz da Análise Textual Discursiva, conforme proposta de Moraes e Galiazzi (2006). Para a categorização temática, *a posteriori*, das respostas às questões abertas, utilizou-se o software IRaMuTeQ. O formulário on-line foi construído na plataforma Google Forms e aplicado em dois momentos distintos ao longo da sequência de aulas, envolvendo 104 estudantes. O instrumento foi composto por 22 questões, sendo 19 em escala Likert de quatro pontos (1 – concordo totalmente a 4 – discordo totalmente) e 3 questões abertas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do *Plickers* e da metodologia de ensino de *Peer Instruction* ocorreu com o objetivo de avaliar os estudantes quanto a conceitos iniciais da disciplina, considerados importantes para o prosseguimento dos conteúdos. De forma mais específica, a intenção do *Plickers* justificou-se pelo fato de a ferramenta fornecer feedback imediato tanto ao professor quanto aos estudantes. Nesse sentido, observou-se uma otimização do tempo, visto que o professor não precisou despende longos períodos na elaboração, aplicação e correção de avaliações tradicionais.

Contudo, é importante destacar que o uso de instrumentos baseados em questões de múltipla escolha apresenta limitações no que se refere à compreensão da profundidade das respostas dos estudantes. Apesar disso, no contexto analisado, tal limitação não se demonstrou significativa, uma vez que a atividade tinha como foco a revisão de conceitos gerais e introdutórios da disciplina. Considerando que se tratava de conteúdos iniciais e estruturantes, optou-se por esse modelo avaliativo, por sua agilidade e potencial de diagnóstico imediato.

Na Figura 1, apresenta-se uma questão aplicada aos estudantes da 1ª série do Ensino Médio, na qual se investigava o conhecimento acerca da unidade do Sistema Internacional de Medidas (SI) para a temperatura termodinâmica. Essa questão, assim como as demais,



possibilitou a obtenção de feedback imediato tanto para o docente quanto para os estudantes, por meio do uso do *Plickers* articulado à metodologia de *Peer Instruction*.

Figura 1: Pergunta plickers.

A unidade do SI para temperatura termodinâmica é:



- A °C
- B °F
- C K
- D °K

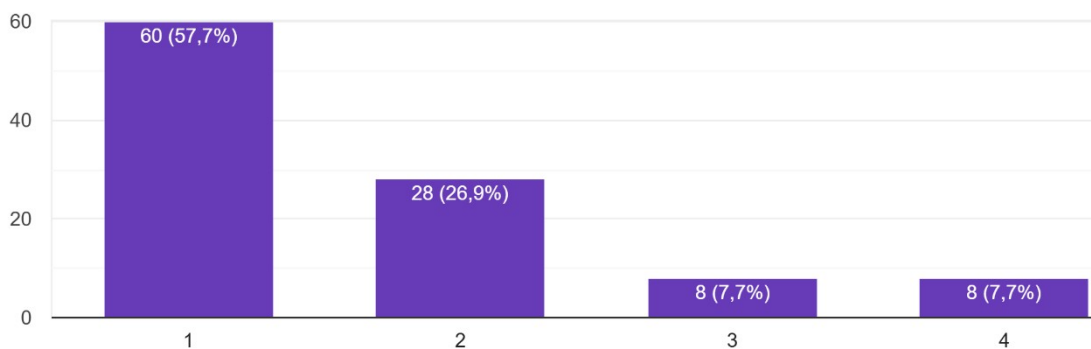
Fonte: autor (2026).

Ademais, os dados na Figura 1, revelam o índice de acerto de 82% para essa questão, sugerindo um bom nível de conhecimento inicial por parte dos estudantes. Contudo, ressalta-se que a presente análise não se pauta exclusivamente em dados quantitativos de desempenho, não sendo esse o foco central do presente trabalho. Considerando que o percentual de acertos foi superior a 70%, não houve a necessidade de execução da etapa de discussão entre pares, conforme preconiza a metodologia *Peer Instruction*. Ainda assim, realizou-se uma breve exposição conceitual, pelo professor, acerca da resposta correta e de sua fundamentação, com o intuito de atender estudantes que apresentaram dúvidas ou que responderam de forma aleatória.

A seguir, na Figura 2, o resultado a partir do formulário para a pergunta (i) O uso do *Plickers* aumentou meu engajamento durante as atividades?.

Figura 2: O uso do plickers aumentou meu engajamento durante as atividades?

104 respostas



Fonte: autor (2026).



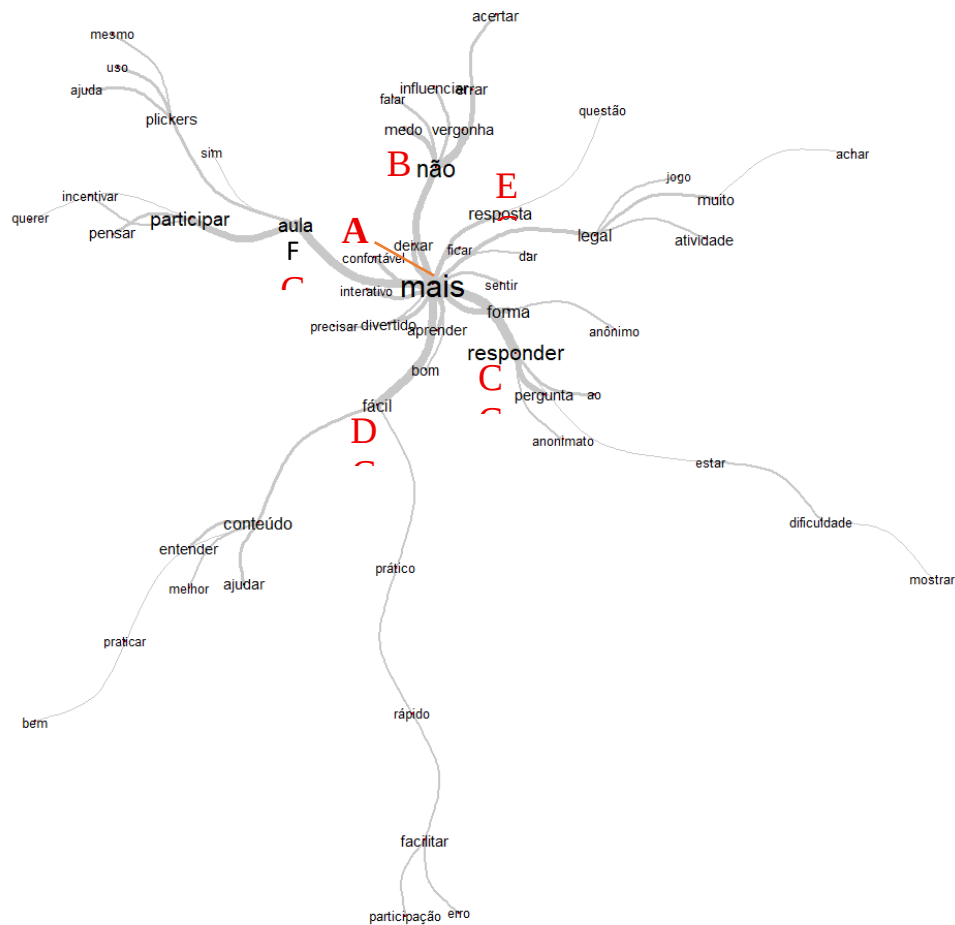
A Figura 2 apresenta os resultados referentes à escala Likert. No eixo horizontal, conforme supracitado, os valores 1 e 2 representam concordância, enquanto 3 e 4 indicam discordância. Observa-se que a porcentagem de concordância atingiu 84,6%, sendo 57,7% correspondente à opção “concordo totalmente” e 26,9% à opção “concordo”. Esses resultados evidenciam um aspecto positivo quanto ao uso do *Plickers*. Considerando o funcionamento dessa tecnologia, sobretudo no anonimato dos estudantes, tal resultado já era esperado pelo professor ao selecioná-la como estratégia didática. Ainda assim, foi incluída uma questão aberta com o objetivo de verificar se essa percepção seria explicitada pelos próprios estudantes.

A partir das 104 respostas à questão aberta: “De que forma o uso do *Plickers* influenciou sua participação ou seu modo de pensar durante a aula?”, realizou-se a ATD. Com base nas unidades de sentido identificadas, tais como: A1: “me senti mais confortável”; A2: “sem medo de responder”; A3: “não precisa falar em voz alta”; A4: “não dá vergonha de participar”, foi elaborada a categoria *Mediação Tecnológica*. Essa categoria refere-se ao papel das TDIC na configuração das formas de participação e ensino e aprendizagem, considerando aspectos como anonimato, interatividade, feedback imediato e redução da ansiedade.

A partir do software IraMuTeQ, foi elaborado uma mapa de similitude, na Figura 3:

Figura 3: Mapa de similitude





Fonte: autor (2026).

A análise do gráfico de similitude evidencia a organização estrutural do discurso dos estudantes em torno de núcleos lexicais centrais e suas ramificações. Observa-se que o termo “mais” ocupa posição central no grafo, estabelecendo conexões com palavras como “responder”, “forma”, “interativo”, “fácil” e “sentir”. Essa centralidade sugere que os estudantes associam o uso do *Plickers* a uma intensificação de aspectos da experiência em sala de aula, especialmente no que se refere à participação e ao engajamento.

A partir desse núcleo, destaca-se a forte conexão com o termo “responder”, que se articula com “pergunta” e “anônimo”, indicando que a possibilidade de responder às questões sem exposição direta constitui um elemento significativo na experiência dos estudantes. Essa relação reforça a ideia de que o anonimato atua como mediador da participação, reduzindo barreiras como medo e vergonha, termos que também aparecem conectados ao eixo do “não”, sugerindo a superação dessas dificuldades.



Outro eixo relevante se organiza em torno de “participar”, conectado a “aula”, “*plickers*”, “ajuda” e “incentivar”, evidenciando que a tecnologia é percebida como um fator que estimula o envolvimento nas atividades. Esse conjunto lexical aponta para uma compreensão do recurso como facilitador da dinâmica participativa em sala de aula.

Além disso, observa-se um agrupamento relacionado à dimensão afetiva e motivacional, com termos como “legal”, “atividade”, “jogo” e “divertido”, indicando que os estudantes associam o uso do *Plickers* a experiências mais dinâmicas e atrativas. Paralelamente, há um eixo vinculado à aprendizagem, com palavras como “conteúdo”, “entender”, “ajudar” e “prático”, sugerindo que, além do engajamento, os estudantes reconhecem contribuições para a compreensão dos conteúdos. Por fim, destaca-se a presença de termos como “fácil”, “rápido” e “facilitar”, que reforçam a percepção de usabilidade e eficiência da ferramenta no contexto da aula.

De modo geral, o gráfico de similitude evidencia que o uso do *Plickers* está associado, no discurso dos estudantes, a uma ampliação da participação, mediada pelo anonimato, aliada a aspectos motivacionais e à facilitação do processo de aprendizagem. Esses achados convergem com a categoria de *Mediação Tecnológica*, ao indicarem que características específicas das TDIC, como: interatividade, anonimato e feedback imediato, reconfiguram as formas de engajamento e participação dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo caracterizar as habilidades desenvolvidas por estudantes do Ensino Médio a partir do uso intencional de tecnologias digitais, especificamente o *Plickers*, articulado à metodologia *Peer Instruction*, no ensino de Física, considerando dimensões que extrapolam a mensuração tradicional do desempenho por meio de notas.

Os resultados evidenciam que o uso do *Plickers*, quando orientado por uma intencionalidade pedagógica e integrado a uma metodologia de ensino e conteúdo, contribui significativamente para a ampliação do engajamento dos estudantes, bem como para o desenvolvimento de habilidades que vão além do domínio conceitual. Destacam-se, nesse contexto, habilidades relacionadas à participação, à autoconfiança, à redução da ansiedade e ao envolvimento com as atividades propostas.



A análise dos dados quantitativos indicou altos índices de concordância quanto ao aumento do engajamento, enquanto os dados qualitativos, analisados por meio da Análise Textual Discursiva e do gráfico de similitude, evidenciaram que o anonimato, a interatividade e o feedback imediato se configuram como elementos centrais na mediação das práticas pedagógicas. Tais características favoreceram um ambiente mais seguro para a participação, reduzindo barreiras como medo e vergonha, frequentemente presentes em contextos de exposição oral.

Além disso, observou-se que os estudantes associam o uso da tecnologia a experiências mais dinâmicas e motivadoras, ao mesmo tempo em que reconhecem contribuições para a compreensão dos conteúdos. Esses achados reforçam a ideia de que o uso das TDIC, quando articulado a estratégias didáticas bem definidas, pode potencializar tanto aspectos cognitivos quanto socioemocionais do processo de aprendizagem.

Por outro lado, o estudo também evidencia que o uso de tecnologias digitais não deve ser compreendido como um fim em si mesmo. Sua efetividade está diretamente relacionada à intencionalidade docente, à adequação ao contexto e à articulação com metodologias de ensino. Nesse sentido, reafirma-se a necessidade de uma formação docente que contemple não apenas o domínio técnico das ferramentas, mas, sobretudo, sua integração pedagógica ao conteúdo e às práticas de ensino.

Como limitações da pesquisa, destaca-se o fato de ter sido realizada em um único contexto escolar, com um recorte específico de conteúdo e com o uso de uma única ferramenta digital, o que pode restringir a generalização dos resultados. Assim, sugere-se, para pesquisas futuras, a ampliação do estudo para diferentes contextos educacionais, bem como a investigação de outras tecnologias digitais e sua articulação com diferentes metodologias ativas.

Por fim, conclui-se que o uso intencional de tecnologias digitais, como o *Plickers*, aliado a metodologias como o *Peer Instruction*, apresenta potencial significativo para ressignificar práticas pedagógicas no ensino de Física, promovendo não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais à formação integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BEDIN, E. Competências digitais docentes e políticas públicas na era da informação: por uma formação crítica, intencional e emancipatória. **Texto Livre**, v. 19, p. e61035, 2026.



CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MAZUR, E. Peer instruction. In: **Peer Instruction: Interaktive Lehre praktisch umgesetzt**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. p. 9-19.

QUEIROZ, A.; SILVA, A.VS da; BEDIN, E.; SILVA, T. G. I. da. TDIC na Educação Química: análise das percepções e das escolhas discentes para a melhoria da Prática Pedagógica. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 11, 2024.

