

USO DA FERRAMENTA NOTEBOOKLM PARA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS: UM (BOM) ALIADO PARA A PRÁTICA DOCENTE?

Alex Barbosa da Silva¹, Adenauro Martini², Adriano Lopes Romero³

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, alex.barbosa.silva@escola.pr.gov.br

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná, adenauro.martini@escola.pr.gov.br

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, adrianoromero@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

A era digital promoveu o surgimento de novas ferramentas e metodologias que transformaram radicalmente o cenário educacional. Marcados pelo acelerado crescimento das informações e recursos disponíveis, estudantes e educadores de diferentes níveis de ensino são desafiados a encontrar novas formas de organizar, sintetizar e apreender o conhecimento. Nesse contexto, para promover uma aprendizagem significativa, torna-se necessário o desenvolvimento de estratégias eficazes de seleção e integração de conteúdos. Entre as inovações tecnológicas emergentes, a Inteligência Artificial (IA), em especial a IA generativa e os grandes modelos de linguagem (*Large Language Models* – LLMs), tem ganhado destaque por seu potencial de auxiliar tanto professores quanto estudantes no enfrentamento dos desafios impostos pelas tecnologias digitais.

Neste estudo, destacamos o potencial do Google NotebookLM, uma plataforma que integra a organização de anotações com funcionalidades baseadas em IA e que tem despertado interesse como recurso para aprimorar processos educativos. Inicialmente projetado para estudantes, o NotebookLM está expandindo seu alcance para uma gama mais ampla de usuários. Trata-se de uma ferramenta que permite aos usuários carregar documentos e interagir com eles por meio de resumos fundamentados, respostas a perguntas contextualizadas e síntese de informações (Reyna, 2025). Ao contrário de modelos de linguagem de propósito geral, como o ChatGPT, o NotebookLM permite que os usuários carreguem documentos específicos e gerem conteúdos baseados exclusivamente nesses materiais de referência (Mondal; Mondal, 2025). Essa característica reduz significativamente o risco de incoerências e garante que as narrativas produzidas estejam alinhadas a fontes acadêmicas reconhecidas, uma vez que a IA é limitada e fundamentada apenas nas informações com as quais foi alimentada.

A funcionalidade do NotebookLM é ampla e diversificada. Ao realizar o *upload* de arquivos, a ferramenta lê e processa todo o conteúdo, disponibilizando recursos como: (a) *Guia do Notebook*, que oferece resumo automático, sugestões de perguntas adaptadas e botões para geração de índices ou resumos; (b) Fazer perguntas, permitindo que o usuário obtenha respostas contextualizadas a partir de todos os documentos carregados; (c) Gerar resumos e rascunhos com base nas informações selecionadas; (d) Identificar pontos-chave, com citação da fonte exata no material original; (e) Pinboard, para salvar trechos relevantes e adicionar anotações pessoais; (f)

Geração de podcast, criando conversas entre vozes de IA sobre os documentos; e (g) Formatos estruturados, como FAQ, guias de estudo, linhas do tempo e índices (Carvalho; Carvalho, 2025).

Tais funcionalidades favorecem não apenas a produtividade e a organização, mas também o engajamento cognitivo, acomodando diferentes estilos de aprendizagem e facilitando estudos mais flexíveis e autodirigidos (Reyna, 2025; Carvalho; Carvalho, 2025). Para os estudantes, a ferramenta atua como um tutor personalizado, gerando cartões de memorização, esclarecendo conceitos complexos e resumindo anotações. Já os docentes podem utilizá-la para elaborar planos de aula, criar questionários e estruturar conteúdos para ambientes online. Além disso, quando associada a metodologias ativas (em especial à Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP), o NotebookLM reforça o protagonismo do estudante, estimulando autonomia, reflexão crítica e colaboração (Moran, 2015). Ao propor a resolução de problemas reais ou simulados, a ABP exige o levantamento de hipóteses, investigação e construção coletiva de soluções. Essas competências podem ser potencializadas pelo uso de um "caderno digital inteligente", capaz de produzir resumos, verificar cálculos, identificar ideias centrais e formular respostas a partir de documentos previamente inseridos.

Apesar do crescente interesse global na IA e seu potencial educacional (Moreira; Mesquita; Peres, 2019; Gomes; Balmant, 2019), ainda há escassez de trabalhos científicos brasileiros que investiguem diretamente o uso da IA na Educação Básica, especialmente no ensino de Ciências. Contudo, estudos empíricos internacionais já demonstram a adaptabilidade do NotebookLM a diferentes contextos de aprendizagem, incluindo múltiplos idiomas e formatos (Huffman; Hutson, 2024; Tufino, 2025; Alisoy, 2025). No âmbito do ensino de Ciências, as tecnologias digitais já se tornaram parte fundamental de muitas salas de aula, promovendo maior disponibilidade de recursos inovadores e despertando o interesse dos discentes (Silva; Barbosa, 2016). A integração da IA na educação moderna, como ferramenta habilitadora para os novos desafios pedagógicos, revela-se promissora na área de Ciências da Natureza, podendo contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem (Carvalho, 2024).

Essa perspectiva alinha-se diretamente às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, que orienta sobre a necessidade de aproximar os estudantes dos procedimentos e instrumentos da investigação científica, tais como: identificar problemas, formular questões, propor e testar hipóteses, planejar e realizar atividades experimentais, analisar dados e comunicar conclusões. Nessa etapa, a abordagem investigativa deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, estimulando curiosidade e criatividade na elaboração de soluções de natureza teórica e/ou experimental. Mais do que adquirir informações, o foco reside em aprender como obtê-las, produzi-las e analisá-las criticamente (Brasil, 2018).

Nesse sentido, considerando a tendência de uso da IA para contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, em especial para o ensino de Ciências na Educação Básica, o presente

trabalho foi guiado pela seguinte questão de pesquisa: Qual a eficácia do Google NotebookLM para a formulação de atividades experimentais investigativas? Para responder a essa pergunta, analisamos o potencial da funcionalidade “Fazer perguntas” do NotebookLM (utilizando como fontes quatro artigos que versam sobre Ensino por Investigação) para elaborar propostas de atividades experimentais investigativas com diferentes graus de liberdade intelectual dado aos estudantes. Desta forma, o estudo almeja fornecer contribuições a partir de uma abordagem inovadora em um campo ainda carente de investigações científicas no contexto brasileiro, especialmente no que diz respeito à integração da Inteligência Artificial ao ensino de Ciências.

METODOLOGIA

Lançado em julho de 2023, o NotebookLM, um “assistente de investigação com tecnologia de IA”, está atualmente disponível gratuitamente em <https://notebooklm.google/> e possui quatro funcionalidades principais: (i) resumir textos e estabelecer conexões entre tópicos; (ii) fornecer *insights* instantâneos por meio de formatos como guias de estudo, perguntas frequentes e sumários; (iii) oferecer citações com trechos exatos; e (iv) converter fontes em conversas aprofundadas.

Neste trabalho, utilizamos a ferramenta NotebookLM para a geração de propostas de atividades experimentais investigativas, cuja elaboração deveria ser fundamentada em quatro artigos sobre o ensino de Ciências por investigação (utilizados como fontes): i) Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens (Zômpero; Laburú, 2011); ii) Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação (Carvalho, 2018); iii) Pressupostos teóricos e diferentes abordagens do ensino de ciências por investigação (Almeida; Malheiro, 2022); iv) The many levels of inquiry (Banchi; Bell, 2008).

Os quatro documentos foram carregados integralmente na ferramenta com o intuito de que as propostas de atividades investigativas fossem coerentes com o estado da arte das discussões contemporâneas sobre ensino de Ciências por investigação. Na sequência, utilizou-se o seguinte comando para a geração de propostas de atividades investigativas:

Com base nos fundamentos teóricos e metodológicos apresentados nas fontes, proponha quatro atividades experimentais que possuam diferentes Graus de Liberdade (Banchi e Bell), que possam ser utilizadas para o desenvolvimento da habilidade prevista na BNCC “(EM13CNT101) Analisar e representar (...) as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento (...) priorizando o desenvolvimento sustentável e o uso consciente dos recursos naturais.”

A análise das atividades propostas foi conduzida com base nos elementos essenciais que configuram uma atividade investigativa segundo Carvalho (2018) e nos *graus de liberdade* apresentado por Banchi e Bell (2008), que classifica as práticas investigativas segundo o nível de autonomia concedido ao estudante nas etapas de formulação da pergunta, planejamento do procedimento, coleta de dados e construção das explicações (Quadro 1).

Quadro 1. Níveis de investigação e as informações fornecidas ao estudante em cada um deles

Nível de investigação	Questão	Procedimento	Solução
Nível 1 - <i>Investigação de confirmação</i> Os estudantes confirmam um princípio por meio de uma atividade cujos resultados são previamente conhecidos.	✓	✓	✓
Nível 2 - <i>Investigação estruturada</i> Os estudantes investigam uma pergunta formulada pelo professor por meio de um procedimento previamente estabelecido.	✓	✓	
Nível 3 - <i>Investigação guiada</i> Os estudantes investigam uma pergunta apresentada pelo professor utilizando procedimentos planejados ou selecionados por eles próprios.	✓		
Nível 4 - <i>Investigação aberta</i> Os estudantes investigam perguntas formuladas por eles mesmos por meio de procedimentos por eles planejados ou selecionados.			

Fonte: Banchi e Bell (2008, p. 27, tradução nossa)

Esses níveis (investigação de confirmação, investigação estruturada, investigação guiada e investigação aberta) representam uma progressão crescente em complexidade cognitiva e exigência de raciocínio científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, podemos observar que as quatro propostas de atividades experimentais investigativas possuem as três características para um bom problema, ao permitir que os alunos: (i) resolvam e expliquem o fenômeno estudado; (ii) articulem o conhecimento escolar com a realidade; e (iii) transitem da ação manipulativa para a ação intelectual, desenvolvendo abstração e generalização (Carvalho, 2018).

Além disso, à medida que o grau de liberdade aumenta, um maior número de elementos essenciais que configuram uma atividade investigativa são observadas entre as propostas de atividades experimentais elaboradas pelo ferramenta NotebookLM, a saber: (i) engajamento ativo dos estudantes na atividade; (ii) priorização de evidências, com ênfase em sua coleta e uso; (iii) formulação de explicações com base nas evidências obtidas; (iv) articulação dessas explicações com o conhecimento científico estabelecido; (v) comunicação e justificação das conclusões, por meio de argumentação fundamentada (Carvalho, 2018).

As quatro propostas de atividades experimentais investigativas (*ipsis litteris*) são apresentadas nos quadros 2 a 5. Para a proposta de atividade experimental investigativa relacionada ao nível 1 - *investigação de confirmação*, pode-se observar que a ferramenta orienta que o professor forneça a pergunta, o procedimento e o resultado antecipadamente aos estudantes (Quadro 2).

Quadro 2. Proposta de atividade experimental com grau de liberdade 1 produzida pelo NotebookLM

Elementos da Investigação	Descrição
---------------------------	-----------

Pergunta (P)	O que acontece com a energia mecânica total (cinética + potencial) de um carrinho em um trilho de ar, após a colisão inelástica com uma mola, se desprezarmos o atrito?
Procedimento (P)	Os alunos recebem um roteiro detalhado para montar o trilho de ar, deslizar o carrinho, usar um sensor de movimento (ou aplicativo digital) para medir a velocidade antes e depois da colisão e calcular a energia cinética em cada momento.
Resultado (Conhecido)	A tarefa visa confirmar o Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento (e a dissipação parcial da energia cinética se a colisão não for idealmente elástica), conforme as fórmulas fornecidas.
Habilidade BNCC	Analisar e representar as conservações (movimento) e transformações (energia, em calor, se houver perdas) em um sistema físico, praticando a representação matemática do fenômeno.
Sustentabilidade	O professor contextualiza o estudo relacionando a conservação de movimento a sistemas de segurança em processos produtivos ou de transporte (ex: <i>airbags</i> , freios), promovendo a preservação da vida em todas as suas formas.

Fonte: Dados da pesquisa gerados pelo Google NotebookLM (2025)

Desta forma, o objetivo da atividade experimental investigativa descrita no Quadro 2 é reforçar um conceito já introduzido (energia mecânica), em especial o princípio da conservação da quantidade de movimento. Além dos três elementos da investigação (questão, procedimento e solução), a ferramenta orienta como a atividade experimental investigativa se relaciona com a habilidade EM13CNT101, incluindo a dimensão sustentabilidade (cuja sugestão é abordar os sistemas de segurança em processos produtivos ou de transporte para a preservação das diferentes formas de vida).

Para a atividade experimental investigativa relacionada ao nível 2 - *investigação estruturada*, o professor fornece a pergunta e o método, a ferramenta orienta que os alunos devem construir as explicações para os dados coletados e definir a forma de comunicação das conclusões (Quadro 3).

Quadro 3. Proposta de atividade experimental com grau de liberdade 2 produzida pelo NotebookLM

Elementos da Investigação	Descrição
Pergunta (P)*	A massa total de um sistema fechado contendo resíduos orgânicos (matéria) se conserva ou se transforma em gás (energia e movimento) durante o processo de biodigestão anaeróbia?
Procedimento (P)	É fornecido um protocolo para a montagem de um minidigestor anaeróbio (utilizando balões ou frascos fechados e resíduos orgânicos), incluindo a instrução de pesar o sistema fechado semanalmente e medir o volume de gás produzido (movimento da bexiga).
Explicação/ Comunicação (A)**	Os alunos devem analisar os dados (massa e volume de gás ao longo do tempo), representar graficamente a variação de massa (conservação de matéria) e o aumento de volume (transformação em energia). Eles devem construir explicações sobre a conservação de matéria/energia no ciclo de resíduos e comunicar como este processo se relaciona com o desenvolvimento sustentável.
Habilidade BNCC	Analisar a conservação da matéria em um sistema biológico/químico e a transformação de energia (em gás/movimento), aplicando previsões sobre a decomposição de resíduos em processos produtivos sustentáveis.

*(P) = Presente; **(A) = Ausente

Fonte: Dados da pesquisa gerados pelo Google NotebookLM (2025)

Para a atividade experimental investigativa relacionada ao nível 3 - *investigação guiada*, a ferramenta orienta que o professor ofereça a pergunta e que os estudantes conduzam as demais etapas (procedimento, coleta, análise e conclusões) de forma autônoma.

Quadro 4. Proposta de atividade experimental com grau de liberdade 3 produzida pelo NotebookLM

Elementos da Investigação	Descrição
Pergunta (P)	Qual material reciclado e/ou de baixo impacto (ex: papelão, espuma, tecido) seria o mais eficiente para minimizar a perda de energia térmica (calor) em um reservatório de água quente, visando o uso consciente de recursos?
Planejamento/ Procedimento (A)	O professor fornece água quente, termômetros e materiais variados. Os alunos, em grupo, devem elaborar um plano de trabalho (estratégia de resolução) para testar a eficiência dos materiais, definindo: quais variáveis controlar, a frequência das medições de temperatura e como representar a perda de energia (curvas de resfriamento).
Análise e Conclusão (A)	Os estudantes coletam e analisam os dados, formulam hipóteses descritivas e explicativas sobre o fenômeno, e constroem afirmações (conclusões) que relacionam as propriedades de isolamento (transformação/perda de energia) à eficiência e ao uso consciente dos recursos naturais.
Habilidade BNCC	Analisar e representar a transformação e conservação de energia (calor) em um sistema, realizando previsões sobre o comportamento de diferentes materiais e propondo soluções para processos produtivos que priorizem o uso consciente de recursos.

Fonte: Dados da pesquisa gerados pelo Google NotebookLM (2025)

Desta forma, observa-se que a proposta descrita no Quadro 4 está coerente com o nível de *investigação guiada*, uma vez que requer que os alunos planejem como a investigação será realizada.

Para a atividade experimental investigativa relacionada ao nível 4 - *investigação aberta*, a ferramenta orienta que o professor deve definir apenas o tema e os alunos decidir desde a pergunta até a comunicação (Quadro 5).

Quadro 5. Proposta de atividade experimental com grau de liberdade 4 produzida pelo NotebookLM

Elementos da Investigação	Descrição
Tema (P)	Conservação e Transformação da Energia de Movimento em Sistemas de Geração de Eletricidade Sustentável.
Formulação do Problema (A)	Os alunos devem identificar e formular uma questão-problema sobre a transformação de energia de movimento em um contexto de geração de energia limpa (ex: Como a altura de queda d'água/vento pode ser otimizada em um microgerador para maximizar a energia elétrica gerada?). O problema deve ser contextualizado para processos produtivos.
Hipótese e Procedimento (A)	Os grupos elaboram hipóteses (tentativas de solução), planejam o procedimento para construir um modelo (ex: usando motor de passo como gerador e água/vento para fornecer movimento), definem as grandezas físicas a serem medidas (movimento, energia potencial, energia elétrica) e escolhem como utilizar aplicativos digitais (ex: <i>data loggers</i> , programas de análise).

Análise e Comunicação (A)	Os alunos analisam as transformações de energia (potencial → cinética → elétrica) e a eficiência do sistema, representam os dados, constroem argumentos científicos baseados em evidências e comunicam suas previsões sobre o uso desse tipo de tecnologia em processos produtivos sustentáveis.
Habilidade BNCC	Analisar e representar de forma autônoma as transformações e conservações de energia e movimento em um sistema, realizando previsões e propondo soluções para processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Dados da pesquisa gerados pelo Google NotebookLM (2025)

Desta forma, observa-se que a proposta descrita no Quadro 5 está coerente com o nível de *investigação aberta*, uma vez que os três elementos da investigação (questão, procedimento e solução) não são fornecidos aos estudantes, exigindo maior autonomia e demanda cognitiva dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, concluímos que a ferramenta NotebookLM produziu quatro propostas de atividades experimentais investigativas (relacionadas ao níveis de *investigação de confirmação*, *investigação estruturada*, *investigação guiada* e *investigação aberta*), que possuem os elementos essenciais que configuram uma atividade investigativa (Carvalho, 2018) e que orientam de forma adequada os três elementos da investigação (questão, procedimento e solução), seguindo as definições de Banchi e Bell (2008).

Utilizar atividades de ensino com diferentes níveis de investigação (*graus de liberdade*) são importantes porque permitem que os estudantes desenvolvam gradualmente suas habilidades para realizar investigações mais abertas e complexas. Para isso, o professor precisa elaborar e trabalhar em sala de aula com situações de ensino que estimulem o desenvolvimento gradual dessas habilidades. Na pesquisa aqui relatada, embora os níveis 1 e 2 sejam investigações de baixo nível de autonomia, são importantes para o desenvolvimento de habilidades específicas. Já os níveis 3 e 4 promovem maior raciocínio e podem ser utilizados à medida que os estudantes adquirem habilidades investigativas. O professor, em todos os casos, deve atuar como orientador da investigação e diretor de investigação, propondo problemas e auxiliando nas discussões e na formulação de argumentos.

Os resultados obtidos (não desconsiderando a necessidade de avaliação para outros conteúdos curriculares, outras abordagens didáticas e níveis de ensino) indicam que a ferramenta NotebookLM possui uma boa capacidade para gerar propostas diversificadas, ajustadas a diferentes graus de autonomia do estudante, podendo contribuir para a otimização do planejamento de situações de ensino do professor, uma vez que oferece materiais baseados em fontes específicas e confiáveis, minimizando imprecisões comuns em modelos genéricos de IA. Assim, a ferramenta pode potencializar a prática docente ao fornecer suporte para a elaboração de planejamentos distintos, tais como planos de aula ou sequências didáticas estruturadas e

progressivas, em consonância com as diretrizes curriculares vigentes, como as da BNCC, que valorizam a investigação, o pensamento crítico e a autonomia do estudante.

Portanto, embora o NotebookLM não substitua o julgamento pedagógico, a mediação docente nem o papel do professor na condução do processo de ensino e aprendizagem, sua funcionalidade demonstra relevância, pertinência e utilidade como recurso de apoio à docência. Nesse sentido, nossa avaliação é que o NotebookLM pode ser um (bom) aliado para a prática docente, desde que utilizado de forma crítica, intencional e integrada a uma abordagem pedagógica fundamentada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALISOY, H. Can NotebookLM support English language learners? A theoretical perspective on AI tools in education. **Porta Universorum**, v. 1, n. 6, p. 25-55, 2025. Disponível em: <https://egarp.lt/index.php/JPURM/article/view/347>. Acesso em: 09 dez. 2025.
- ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. DA SILVA. Pressupostos teóricos e diferentes abordagens do ensino de Ciências por investigação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 12, n. 2, p. 71-83, 2022.
- BANCHI, H.; BELL, R. The many levels of inquiry. **Science and Children**, v. 46, n. 2, p. 26-29, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- CARVALHO, C. M. B. **Utilização da inteligência artificial para o ensino de ciências da natureza: uma revisão bibliográfica**. 2024. 17f. TCC (Especialização em Ensino de Ciências da Natureza) - Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina, 2024.
- CARVALHO, M. C. F.; CARVALHO, C. F. O impacto da utilização do NotebookLM como metodologia ativa para melhorar o processo de aprendizagem e desempenho estudantil. **Unisanta Humanitas**, v. 14, n. 2, p. 279-291, 2025.
- GOMES, A.; BALMANT, O. **Inteligência artificial nos colégios**. Terra, 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/educacao/inteligencia-artificial-nos-colegios>. Acesso em: 09 dez. 2025.
- HUFFMAN, P.; HUTSON, J. Enhancing history education with Google NotebookLM: case study of Mary Easton Sibley's diary for multimedia content and podcast creation. **ISRG Journal of Arts, Humanities and Social Sciences**, v. 2, n. 5, 2024. Disponível em: <https://digitalcommons.lindenwood.edu/faculty-research-papers/683/>. Acesso em: 09 dez. 2025.
- MONDAL, H.; MONDAL, S. Integrating NotebookLM, source-grounded Artificial Intelligence, and storytelling for enhanced Physiology Education: A Perspective. **Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences**, v. 16, n. 3, p. 314-322, 2025.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015.
- MOREIRA, F.; MESQUITA, A.; PERES, P. O modelo personalizado de ambiente de aprendizagem 4.0. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 14., Coimbra, 2019. **Proceedings...** Coimbra: Universidade do Porto, 2019, p. 1-6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8760900>. Acesso em: 09 nov. 2025.
- REYNA, J. The potential of Google NotebookLM for teaching and learning. In: eLearn - World Conference on EdTech, Bangkok, 2025. **Proceedings...** Bangkok: Association for the Advancement of Computing in Education, 2025.
- SILVA, R. L.; BARBOSA, A. R. Ensino de Ciências e tecnologias digitais: desafios e potencialidades. **Ciclo Revista: Vivências em Ensino e Formação**, v. 1, n. 2, 2016.
- TUFINO, E. **NotebookLM: an LLM with RAG for active learning and collaborative tutoring**. **arXiv: Physics Education**, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2504.09720>. Acesso em: 09 dez. 2025.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio** - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.