

# ENSINO PARA EQUIDADE EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*COMPLEX INSTRUCTION IN NATURAL SCIENCE: A SYSTEMATIC REVIEW OF NATIONAL  
ACADEMIC PRODUCTION*

Marcos Albuquerque<sup>1</sup>, Frederico Bicalhor<sup>2</sup>

Recebido: Julho/2025 - Aprovado: Outubro/2025

**RESUMO:** O artigo analisa a metodologia do Ensino para Equidade (EpE), ou Complex Instruction, explorando sua aplicação na literatura científica nacional entre 2019 e 2025. Este trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica qualitativa, que utiliza como fontes pesquisas acadêmicas (Artigos, Teses, Dissertações e Trabalhos de Conclusão de Curso) publicadas entre os anos de 2019 e 2025. O levantamento foi conduzido através da plataforma de busca acadêmica Google Academy, utilizando termos como “equidade”, “Lotan” e “Cohen”. O estudo identificou que 55,55% das publicações abordam a formação de professores, enquanto 44,45% focam no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando a predominância de pesquisas empíricas sobre tal abordagem. A análise baseada nas categorias propostas por Bicalho (2020) demonstra que, apesar de ainda se mostrar uma metodologia em estado de implementação e amadurecimento, já se encontra presente no cenário nacional, evidenciando sua eficácia tanto em sala de aula quanto na capacitação docente.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciências da natureza; trabalho em grupo; estado da arte.

**ABSTRACT:** This article analyzes the methodology of Teaching for Equity (EpE), or Complex Instruction, exploring its application in national scientific literature between 2019 and 2025. This work consists of qualitative bibliographic research, which uses academic research sources (Articles, Theses, Dissertations and Course Conclusion Papers) published between 2019 and 2025. The search was carried out on the academic search platform Google Academy, using terms such as “equity”, “Lotan” and “Cohen”. The study involves that 55.55% of the publications address teacher training, while 44.45% focus on the teaching-learning process, evidencing the predominance of empirical research on this approach. The analysis based on the categories proposed by Bicalho (2020) demonstrates that, despite still being a methodology in a state of implementation and maturation, it is already present on the national scene, evidencing its effectiveness both in the classroom and in teacher training.

**KEYWORDS:** natural sciences; group work; state of the art.

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0006-8052-4809>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2525-7489>

## 1 Introdução

**A** formação de grupos entre os alunos é uma prática amplamente adotada nas escolas e pode assumir diferentes formatos, conforme os objetivos pedagógicos definidos pelo professor. Essa organização pode variar desde pares até agrupamentos maiores, com o propósito de estimular a aprendizagem por meio da interação entre os colegas (Zabala, 1998). Quando engajados em atividades colaborativas, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, como a troca de apoio, o compartilhamento de ideias, a compreensão de diferentes pontos de vista, a resolução coletiva de problemas e a construção conjunta do conhecimento (Gillies, 2003).

Estudos como os de Johnson e Johnson (1999) e Johnson, Johnson e Stanne (2000) demonstram que a aprendizagem colaborativa pode gerar melhorias significativas no rendimento acadêmico dos estudantes em diversas disciplinas. No entanto, para que esses resultados sejam alcançados, é fundamental que o trabalho em grupo seja planejado de forma intencional e bem estruturada. Esse planejamento deve possibilitar o desenvolvimento de habilidades de cooperação entre os alunos, promovendo a participação equilibrada entre os integrantes e incentivando posturas que favoreçam o engajamento ativo de todos no processo de aprendizagem (Cohen e Lotan, 2017).

Na obra *Planejando o trabalho em grupo* (2017), Elizabeth Cohen e Rachel Lotan apresentam uma abordagem específica chamada de “*Complex Instruction*”, traduzida para a língua portuguesa como Ensino para Equidade (EpE), que se trata de uma metodologia voltada à utilização pedagógica do trabalho em grupo com a finalidade de tornar a compreensão dos conteúdos mais eficiente por parte dos alunos. As autoras enfatizam que, para alcançar bons resultados, é imprescindível um planejamento rigoroso dessas atividades, uma vez que nem toda forma de organização coletiva favorece uma aprendizagem significativa. Elas também apontam que a estruturação do método deve assegurar um ensino justo, que conte com as necessidades de todos os estudantes de maneira inclusiva.

Essa abordagem também se orienta pela proposta de oferecer um ensino com alto grau de complexidade intelectual, voltado especialmente para contextos escolares marcados pela diversidade entre os alunos. Fundamenta-se na concepção de que as salas de aula operam como microcosmos sociais, nos quais atuam influências da Teoria das Expectativas Sociais. Segundo essa teoria, determinadas características, como a posse de uma habilidade rara, podem levar um indivíduo a ser percebido como superior aos demais (Correll e Ridgeway, 2006). Esse tipo de percepção começa a se formar ainda na infância, dentro do ambiente familiar, onde as crianças aprendem padrões de comportamento baseados em relações hierárquicas, os quais tendem a ser reproduzidos nas interações escolares de diferentes formas.

De acordo com Cohen e Lotan (2017), essas características diferenciadoras são denominadas “status” e se organizam em três categorias principais. O primeiro é o status acadêmico, determinado pelo desempenho dos alunos em disciplinas escolares, como matemática e língua portuguesa; nesse caso, estudantes com rendimento acima da média tendem a ocupar posições mais elevadas em relação aos colegas. O segundo é o status entre os pares, relacionado à popularidade dentro do grupo, sendo

influenciado por habilidades valorizadas pelos colegas - como ser bom em esportes - o que pode gerar admiração e elevar sua posição no grupo. O terceiro é o status social, que envolve fatores externos à escola, como classe social, gênero, etnia e raça, os quais afetam a forma como o indivíduo é percebido e tratado no ambiente escolar e na sociedade.

É evidente que, em muitas turmas escolares, existem desigualdades e estigmas originados por uma concepção distorcida de inteligência, o que contribui para a criação de ambientes de aprendizagem marcados por hierarquias implícitas, onde alguns alunos são colocados em posições de destaque como símbolos de excelência. O EpE, no entanto, surge como uma proposta para romper com essas estruturas de desigualdade baseadas em status sociais reproduzidos na escola e na sociedade. Seu objetivo é garantir condições que promovam oportunidades justas para todos os estudantes, independentemente de aspectos como origem cultural, raça ou classe social, possibilitando que todos possam atingir altos níveis de aprendizagem e desenvolvimento acadêmico (Cohen e Lotan, 2017).

Vale ressaltar que, para que o trabalho em grupo seja eficaz e de fato venha a facilitar a aprendizagem, é necessário considerar algumas condições, como afirmam Cohen e Lotan:

Duas condições básicas devem ser atendidas para que o trabalho em grupo facilite a aprendizagem conceitual: (i) A atividade de aprendizagem requer pensamento conceitual, em vez da mera aplicação de um algoritmo ou memorização de informações factuais; (ii) o grupo tem os recursos necessários para completar a tarefa com sucesso, que incluem competências cognitivas e habilidades linguísticas adequadas, informação relevante e instruções devidamente preparadas para a tarefa (Cohen e Lotan, 2017, p. 10).

Segundo Cohen e Lotan (2017), é essencial estabelecer e estimular novas normas e valores que os alunos possam integrar à sua rotina. Quando essas regras são internalizadas, elas não só guiam a conduta individual, mas também motivam os estudantes a encorajar seus colegas a aderirem às mesmas expectativas do grupo. Esse processo é alcançado através de conscientização e de atividades que fomentam a convivência e a cooperação.

É fundamental que os professores monitorem as interações dos grupos durante as atividades para, ao final, promoverem uma conversa reflexiva com os alunos. Nesse diálogo, devem-se destacar progressos e pontos de melhoria, evitando a citação de exemplos específicos ou nomes. Isso sublinha que o desenvolvimento de competências colaborativas é um processo contínuo, presente em todas as experiências escolares.

Entre os elementos relevantes dessa abordagem, destaca-se a delegação de autoridade, isto é, a atribuição de responsabilidades dentro dos grupos, na qual cada aluno assume uma função específica. Essa divisão organizacional visa melhorar a dinâmica em sala de aula, promovendo uma participação mais justa entre todos os membros. Tal estrutura incentiva tanto o envolvimento ativo quanto a colaboração entre os estudantes (Lotan e Cohen, 1997), possibilitando inclusive sua integração com outras metodologias ativas. Nesse formato, os alunos têm autonomia para traçar estratégias de execução das tarefas e são corresponsáveis pelos resultados do grupo. Ao desempenharem esses papéis, desenvolvem competências

importantes, como a resolução de problemas, a análise crítica e o uso de raciocínio de ordem superior (Ehrlich e Zack, 1997).

Também existem os aspectos relacionados às interdependências entre os membros do grupo e à natureza da atividade. O primeiro aspecto indica que as atividades são estruturadas para promover a colaboração entre os participantes, tornando a interação com os colegas crucial para a realização da tarefa. O segundo aspecto diz respeito à característica da atividade, que geralmente envolve desafios complexos ou situações-problema, exigindo criatividade na elaboração de diferentes soluções possíveis (Cohen e Lotan, 2017).

Ambas são características essenciais para que a dinâmica ocorra de forma efetiva, porém é importante ressaltar que, apesar da equidade ter como foco o fornecimento de recursos para quem mais precisa, vale ressaltar que a organização não pode ser feita apenas com base nas particularidades de cada um, mas também considerando outros aspectos que possam contribuir para a coordenação da tarefa pois, como dita (Lewin, 1948, p. 84):

A essência de um grupo não é a semelhança ou a diferença entre seus membros, mas a sua interdependência. Pode-se caracterizar um grupo como um “todo dinâmico”; isto significa que uma mudança no estado de qualquer subparte modifica o estado de todas as outras subpartes. O grau de interdependência das subpartes de membros do grupo varia desde a “massa” amorfa a uma unidade compacta. Depende, entre outros fatores, do tamanho, organização e intimidade do grupo (Lewin, 1948, p. 84).

Uma teoria que ressalta tal argumento e que corrobora os aspectos sociais do EpE é a teoria de Ignácio Martin-Baró (Martin-Baró, 1989, p. 206 *apud* Martins, 2003, p. 4), cuja definição de grupo é “uma estrutura de vínculos e relações entre pessoas que canaliza em cada circunstância suas necessidades individuais e/ou interesses coletivos”. Essa teoria, além de propor uma nova definição para o trabalho em grupo, enfatiza essa metodologia como uma estrutura social, colocando-a como “uma realidade total, um conjunto que não pode ser reduzido à soma de seus membros: a totalidade do grupo supõe alguns vínculos entre os indivíduos, uma relação de interdependência que é a que estabelece o caráter de estrutura e faz das pessoas membros” (Martin-Baró, 1989, p. 206 *apud* Martins, 2003, p. 4).

Em suma, dentro de tantas definições e abordagens baseadas no trabalho em grupo, o que diferencia o EpE é a maneira como aborda as diferenças de status entre os alunos. Como a interação desempenha um papel crucial no aprendizado, a intervenção no status permite ao professor equilibrar a participação dos estudantes, criando um ambiente mais inclusivo. O foco dessa abordagem está na ressignificação das percepções de competência dos alunos com menor prestígio no grupo, tanto em relação à sua autoimagem quanto à forma como são percebidos pelos colegas. Ao valorizar habilidades diversas nas atividades e reconhecer esses alunos, o EpE promove um engajamento mais equitativo no processo de aprendizagem e, conforme Cohen e Lotan (1997), melhora a compreensão conceitual, incentiva a resolução criativa de problemas e amplia a participação, tornando o aprendizado mais colaborativo e significativo.

Desse modo, tendo em vista a relevância do EpE, o trabalho em questão tem como objetivo central investigar o quanto presente essa metodologia está no cenário de produções científicas nacionais,



especificamente no contexto da área de CN. Este estudo é uma revisão bibliográfica que visa analisar o perfil das pesquisas sobre este tema, examinando as áreas de ciências naturais contempladas, as formas como são abordadas e a quantidade de trabalhos publicados.

## 2 Metodologia

A compreensão das pesquisas previamente realizadas contribui para a reflexão sobre os estudos em andamento e as áreas que estão sendo priorizadas em um campo específico. Devido à sua importância, esses estudos constituem uma área de conhecimento chamada estado da arte ou estado do conhecimento. O objetivo de pesquisas dessa natureza é mapear e discutir um nicho específico de produções acadêmicas em diferentes áreas do saber, com o intuito de identificar os aspectos e dimensões relevantes, independentemente do local ou período de publicação (Ferreira, 2002).

A presente pesquisa adotará como referencial metodológico a pesquisa documental sintética, conforme proposto por Rosa (2015). Essa abordagem consiste em uma revisão sistemática que tem por objetivo mapear, sintetizar e organizar um panorama amplo e crítico sobre a produção acadêmica relativa ao tema investigado. Sua operacionalização ocorre em quatro etapas sequenciais (Quadro 1):

Quadro 1 - Etapas da metodologia

| Etapas sequenciais           | Descrições   |
|------------------------------|--|
| Definição das palavras-chave | Estabelecimento de termos estratégicos para busca nas bases de dados                 |
| Delimitação do escopo        | Critérios de inclusão e exclusão de estudos (períodos, idiomas, tipos de documentos) |
| Seleção do corpus de análise | Identificação e filtragem de trabalhos relevantes                                    |
| Análise categorial           | Classificação e interpretação dos dados à luz das categorias pré-definidas           |

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Essa estrutura metodológica permite não apenas a sistematização do conhecimento existente, mas também a identificação de lacunas e tendências na literatura especializada.

Para a busca dos trabalhos acadêmicos sobre o tema, foram utilizados os descritores “Ensino para Equidade”, “*Complex Instruction*”, “Ensino Equitativo”, “Equidade em Educação”, além dos nomes das autoras “Elizabeth Cohen” e “Rachel Lotan”. A seleção ocorreu em três etapas: triagem por título, análise de resumos e palavras-chave e, quando necessário, exame completo da metodologia e resultados para confirmar a adequação do material.

O processo de seleção considerou exclusivamente produções acadêmicas que empregaram o EpE como estratégia pedagógica, independentemente de seu papel ser central ou complementar na pesquisa. Além disso, optou-se por restringir a análise aos trabalhos aplicados especificamente ao ensino de Ciências da Natureza (CN), isto é, Física, Química e Biologia, excluindo aqueles voltados para outras áreas do conhecimento como Matemática, Linguagens e Ciências Humanas. Tal delimitação decorre do fato desta



revisão ser derivada de uma pesquisa de mestrado em andamento, cujo objeto de estudo específico é aplicação do EpE em uma disciplina pertencente a essa área do conhecimento.

Para a realização do levantamento bibliográfico, optou-se pela utilização do Google Acadêmico (*Google Scholar*), uma plataforma de indexação de literatura acadêmica que permite o acesso a artigos científicos, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso de diversas áreas do conhecimento. Essa escolha justifica-se pela abrangência da ferramenta, que possibilita a recuperação de produções acadêmicas publicadas em diferentes formatos e contextos institucionais.

Vale ressaltar que, considerando a escassez de pesquisas sobre o EpE no cenário nacional, muito pelo fato de ser uma metodologia de origem externa e bastante recente (por volta de 2017), optou-se por não estabelecer critérios de exclusão quanto ao tipo de produção acadêmica. Dessa forma, qualquer trabalho que atendesse aos requisitos de seleção previamente definidos - independentemente de ser um TCC, dissertação de mestrado ou tese de doutorado - foi considerado potencialmente elegível para compor o corpus de análise.

O levantamento inicial, conduzido com base na seleção de palavras-chave e na análise preliminar dos títulos, resumos e metodologias, identificou um total de 31 estudos de diferentes naturezas, de modo que esses trabalhos abrangem um intervalo temporal de seis anos (2019 a 2025). A síntese desses achados de acordo com seu tipo, qualis, ano de publicação e quantidade de produções, está apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Resultados do levantamento inicial

| Periódico / Natureza                                    | Qualis | Ano / intervalo de publicação | Número de produções |
|---|--------|-------------------------------|---------------------|
| Research, Society and Development (Periódico)           | C      | 2020                          | 1                   |
| Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Periódico)  | A2     | 2020                          | 1                   |
| Encontro Nacional PED Brasil (Evento)                   | -      | 2021                          | 3                   |
| Revista Cocar (Periódico)                               | A2     | 2021                          | 1                   |
| Tecné, Episteme y Didaxis: TED (Periódico)              | A1     | 2021                          | 1                   |
| Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (Periódico)   | A1     | 2023                          | 1                   |
| Revista Letras Raras (Periódico)                        | B1     | 2023                          | 1                   |
| Caminhos em Linguística Aplicada (Periódico)            | A4     | 2024                          | 1                   |
| Com a Palavra, O Professor (Periódico)                  | B1     | 2024                          | 1                   |
| Cuadernos de Educación Y Desarrollo (Periódico)         | A4     | 2024                          | 1                   |
| Revista Eletrônica de Educação (Periódico)              | A2     | 2024                          | 1                   |
| Revista Estudos Aplicados em Educação (Periódico)       | B1     | 2024                          | 1                   |
| Revista Invenções Pedagógica (Periódico)                | -      | 2024                          | 1                   |
| Revista Nova Paideia (Periódico)                        | B1     | 2024                          | 3                   |
| TANGRAM – Revista de Educação Matemática (Periódico)    | A3     | 2024                          | 1                   |
| Revista Científica Multidisciplinar Lattice (Periódico) | -      | 2025                          | 1                   |



|                                 |   |             |    |
|---------------------------------|---|-------------|----|
| Dissertações de Mestrado        | - | 2019 a 2024 | 7  |
| Teses de Doutorado              | - | 2019        | 2  |
| Trabalhos de Conclusão de Curso | - | 2019 e 2023 | 2  |
| <b>Total</b>                    | - | -           | 31 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Se trata de um levantamento diversificado, muito pelo fato de não se estabelecer um critério de exclusão quanto a natureza das pesquisas, mas é uma alternativa para contornar a escassez de publicações sobre o EpE no Brasil. Cabe destacar que, embora a seleção tenha incorporado pesquisas indexadas em periódicos internacionais, adotou-se o procedimento de verificação da vinculação institucional dos autores a universidades nacionais, o que justificou a inclusão desses trabalhos na amostra.

Após o mapeamento inicial, procedeu-se a análise aplicando os critérios de exclusão predefinidos, os quais priorizaram estudos em que o EpE fosse efetivamente empregado como abordagem metodológica principal ou apoiadora. Conforme explicitado anteriormente, esta revisão concentra-se em investigações que utilizam o EpE no ensino de Ciências Naturais, abrangendo tanto o nível básico quanto o superior. A aplicação desse filtro resultou na seleção final de oito estudos, os quais foram apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Amostra após a triagem referente ao foco temático disciplinar

| Título   | Natureza                | Qualis | Ano de publicação |
|--|-------------------------|--------|-------------------|
| Professora experiente em atividade investigativa sobre a docência no estágio da licenciatura em física   | Artigo de Periódico     | A2     | 2020              |
| Trabalho em grupo como estratégia pedagógica na Disciplina de neurociências e educação: relato de Experiência docente no contexto do mestrado Profissional em ensino de biologia (Profbio) | Artigo de Evento        | -      | 2021              |
| Estudando as aulas práticas e o trabalho em grupo no ensino e aprendizagem de ciências   | Artigo de Periódico     | A1     | 2021              |
| Construindo explicações para a diversidade de tentilhões em galápagos  | Artigo de Evento        | -      | 2021              |
| A cultura maker alinhada ao trabalho em grupo nos anos finais do ensino fundamental  | Artigo de Evento        | -      | 2021              |
| Construção de oportunidades de aprendizagem docente sobre o Ensino de Ciências por Investigação: análise contrastiva das interações de três grupos de professores em formação continuada   | Dissertação de Mestrado | -      | 2022              |
| Unidade de aprendizagem sobre cálculo estequiométrico na perspectiva da pesquisa em sala de aula: algumas compreensões de estudantes do ensino médio                                       | Dissertação de Mestrado | -      | 2023              |
| O trabalho em grupo como estratégia para a avaliação equitativa: Um relato de experiência  | Artigo de Periódico     | A4     | 2024              |
| Relato de experiência – Programa de Aprendizagem Construcionista, integrando Ciências e Tecnologia na escola   | Artigo de Periódico     | -      | 2024              |

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



Após a realização desse levantamento, seguido de um processo de triagem, torna-se viável, neste momento, estabelecer a base para um panorama abrangente. Isso se deve ao fato de que o conjunto analisado abrange produções com diferentes abordagens metodológicas, periódicos e classificações de qualidade (Qualis), considerando um intervalo temporal de aproximadamente seis anos de pesquisa.

Para a análise destes trabalhos, foram empregadas as categorias propostas por Bicalho (2020), com as devidas adaptações, tendo em vista que a temática da tese se refere ao ensino de Física, enquanto esta revisão amplia seu escopo para todas as CN. Em sequência, são apresentadas as categorias utilizadas para análise das pesquisas levantadas e, para fins de comparação e completude, foram inseridas as categorias e descrições originais e adaptadas, respectivamente (Quadros 4 e 5).

Quadro 4 – Categorias de Análise originais

| Categoría   | Descriptor   |
|---|--|
| <b>Ensino, aprendizagem e avaliação em Física</b>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa relacionada ao ensino e aprendizagem de conceitos da Física em diversos níveis e modalidades de ensino;</li><li>- Ambientes de aprendizagem;</li><li>- Experimentação e ensino por investigação;</li><li>- Aprendizagem colaborativa, abordagens e práticas de avaliação;</li><li>- Indicadores de desempenho no ensino de Física e avaliação;</li><li>- Estudos comparativos (nacionais e internacionais) relacionados à educação em Ciências.</li></ul> |
| <b>Didática, currículo e inovação educacional no ensino de Física</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisas em desenvolvimento e reformas curriculares;</li><li>- Políticas de currículo;</li><li>- Conhecimento escolar;</li><li>- História das disciplinas científicas;</li><li>- Inovação educacional e análise de material didático de Física.</li></ul>   |
| <b>Formação e prática profissional do professor de Física</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa sobre a formação inicial e continuada de professores;</li><li>- Análise de programas e políticas de formação docente e iniciação à docência;</li><li>- Estágio supervisionado;</li><li>- Avaliação de modelos e práticas docentes para os diferentes níveis e modalidades de ensino;</li><li>- Desenvolvimento profissional.</li></ul>  |
| <b>Filosofia, História e sociologia da Ciência e o ensino de Física</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa sobre o papel da História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino e aprendizagem de conceitos de Física;</li><li>- Epistemologia e ensino de Física;</li><li>- Estudos historiográficos e ensino de Física;</li><li>- Natureza da Ciência e o ensino e aprendizagem de Física;</li><li>- Sociologia do conhecimento científico no ensino de Física.</li></ul>  |
| <b>Tecnologias da informação e comunicação e o ensino de Física</b>     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Metodologias de pesquisa baseada em <i>design</i>;</li><li>- Pesquisas voltadas ao planejamento, construção e avaliação de recursos e ambientes mediados por tecnologias (materiais multimídia e hipermídia);</li><li>- Recursos audiovisuais, tecnologias digitais); ensino de Física à distância; tecnologia e o engajamento interativo no ensino de Física.</li></ul>   |
| <b>Linguagem e cognição no ensino de Física</b>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Abordagens e interações discursivas;</li><li>- Argumentação, leitura e escrita no ensino, aprendizagem dos conceitos de Física, letramento e alfabetização científica.</li></ul>   |
| <b>Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino de Física</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA);</li><li>- Questões sócio-científicas e temas controversos.</li></ul>  |



|  |   |
|--|---|
| <b>Questões teórico-metodológicas e novas demandas na pesquisa em ensino de Física</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Considerações epistemológicas e ontológicas sobre a natureza da pesquisa em ensino de Física e seus referenciais teóricos;</li><li>- Ensino de Física como campo científico;</li><li>- Identificação de tendências e perspectivas teóricas e metodológicas na pesquisa na área.</li></ul> |
|--|---|

Fonte: Bicalho (2020)

Quadro 5 – Categorias de Análise adaptadas

| Categoría  | Descriptor  |
|--|---|
| <b>Ensino, aprendizagem e avaliação em ciências naturais</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa relacionada ao ensino e aprendizagem de conceitos referentes às disciplinas de ciências naturais em diversos níveis e modalidades de ensino;</li><li>- Experimentação e investigação;</li><li>- Aprendizagem colaborativa, abordagens e práticas de avaliação;</li><li>- Indicadores de desempenho no ensino das disciplinas de ciências naturais e avaliação;</li><li>- Estudos comparativos (nacionais e internacionais) relacionados à educação em ciências naturais.</li></ul> |
| <b>Didática, currículo e inovação educacional no ensino de física, química ou biologia</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisas em desenvolvimento e reformas curriculares;</li><li>- Políticas de currículo;</li><li>- Conhecimento escolar;</li><li>- História das disciplinas científicas;</li><li>- Inovação educacional e análise de material didático de Física, Química e/ou Biologia.</li></ul>   |
| <b>Formação e prática profissional do professor de física, química e/ou biologia</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa sobre a formação inicial e continuada de professores;</li><li>- Análise de programas e políticas de formação docente e iniciação à docência;</li><li>- Estágio supervisionado;</li><li>- Avaliação de modelos e práticas docentes para os diferentes níveis e modalidades de ensino;</li><li>- Desenvolvimento profissional.</li></ul>   |
| <b>Filosofia, história e sociologia da ciência e o ensino das ciências naturais</b>                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa sobre o papel da História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino e aprendizagem de conceitos de Física, Química e Biologia;</li><li>- Epistemologia e ensino de Física, Química e Biologia;</li><li>- Estudos historiográficos e ensino de Física, Química e Biologia;</li><li>- Natureza da Ciência e o ensino e aprendizagem de Física, Química e Biologia;</li><li>- Sociologia do conhecimento científico no ensino de Física, Química e Biologia.</li></ul>             |
| <b>Tecnologias da informação e comunicação e o ensino das ciências naturais</b>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Metodologias de pesquisa baseada em <i>design</i>;</li><li>- Pesquisas voltadas ao planejamento, construção e avaliação de recursos e ambientes mediados por tecnologias (materiais multimídia e hipermídia);</li><li>- Recursos audiovisuais, tecnologias digitais); ensino de Física, Química e/ou Biologia à distância; tecnologia e o engajamento interativo no ensino de Ciências Naturais.</li></ul>  |
| <b>Linguagem e cognição no ensino das ciências naturais</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Abordagens e interações discursivas;</li><li>- Argumentação, leitura e escrita no ensino, aprendizagem dos conceitos de Ciências Naturais, letramento e alfabetização científica.</li></ul>   |
| <b>Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino das ciências naturais</b>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA);</li><li>- Questões sócio científicas e temas controversos.</li></ul>   |
| <b>Questões teórico-metodológicas e novas demandas na pesquisa em ensino das ciências naturais</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Considerações epistemológicas e ontológicas sobre a natureza da pesquisa em ensino de Ciências da Natureza e seus referenciais teóricos;</li><li>- Ensino de Física como campo científico;</li><li>- Identificação de tendências e perspectivas teóricas e metodológicas na pesquisa na área.</li></ul>   |

Fonte: Adaptado de Bicalho (2020)



Concluídas as etapas de levantamento e triagem metodológica, que culminaram na seleção da amostra final de trabalhos e na definição das categorias de análise, a seção subsequente tem como foco a apresentação e discussão dos resultados deste mapeamento.

### 3 Resultados e discussão

Realizada a análise categorial dos trabalhos selecionados após a triagem temática (Quadro 4), apresenta-se a seguir a percentagem de produções por categoria, permitindo a identificação das tendências de pesquisa (Quadro 6).

Quadro 6 – Percentagem de pesquisas por categoria

| Categoria   | Percentual (%) |
|---|----------------|
| Ensino, aprendizagem e avaliação em ciências naturais                                       | 44,45%         |
| Didática, currículo e inovação educacional no ensino de física, química ou biologia         | 0,0%           |
| Formação e prática profissional do professor de física, química e/ou biologia               | 55,55%         |
| Filosofia, história e sociologia da ciência e o ensino das ciências naturais                | 0,0%           |
| Tecnologias da informação e comunicação e o ensino das ciências naturais                    | 0,0%           |
| Linguagem e cognição no ensino das ciências naturais  | 0,0%           |
| Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino das ciências naturais                   | 0,0%           |
| Questões teórico-metodológicas e novas demandas na pesquisa em ensino das ciências naturais | 0,0%           |

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Como resultado, observou-se que 44,45% dos estudos analisados se enquadram na categoria “Ensino, aprendizagem e avaliação”, abrangendo pesquisas que exploram o ensino e a assimilação de conteúdos das Ciências Naturais por meio do EpE. Esse dado revela que, ao longo dos últimos oito anos desde a concepção dessa abordagem, o desenvolvimento das pesquisas nessa temática tem priorizado a apresentação e validação de propostas pedagógicas aplicadas em contextos reais de sala de aula.

Dentre elas, há a pesquisa de Levandowski e Camargo (2021) que investigou a aplicação do EpE em aulas de ciências do ensino fundamental II através de práticas pedagógicas que integram atividades experimentais e trabalho em grupo. A pesquisa em questão adotou uma abordagem qualitativa de caráter etnográfico, combinando observações em sala de aula, entrevistas com professores e questionários diagnósticos aplicados a alunos e docentes com foco na análise de como metodologias ativas e estratégias colaborativas podem promover a equidade e a aprendizagem significativa em contextos heterogêneos.

A utilização do EpE ocorreu mediante a formação de grupos, nos quais os alunos assumiram papéis específicos (delegação de autoridade): controlador do tempo, monitor de recursos, harmonizador, facilitador e repórter – inspirados no modelo de Cohen e Lotan (2017). Aliado a isso, os autores também fizeram uso de uma técnica de planejamento chamada planejamento reverso, que consiste na pretensão de “iniciar pelo fim”, isto é, que os alunos compreendam ao final da experiência de aprendizagem para, a partir daí, realizar todo o planejamento da ação pedagógica (Rocha, 2020, p. 8).

Como resultado, evidenciou-se que as metodologias adotadas em conjunto promoveram o engajamento equitativo, com redução de disparidades na participação dos alunos. A atribuição de funções específicas permitiu que estudantes com menor status acadêmico ou social assumissem protagonismo, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento.

Outro trabalho que se enquadra nessa categoria é a pesquisa de Sales e Brito (2021), que relatou uma aplicação do EpE em uma aula prática sobre circuitos elétricos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando a Cultura Maker e o trabalho em grupo. A atividade, realizada no Laboratório Fablearn de Sobral-CE, teve como objetivo principal permitir que os alunos construíssem circuitos elétricos simples e identificassem materiais condutores e isolantes, alinhando-se à pedagogia “mão na massa” (Papert, 1986) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A aula foi estruturada em grupos heterogêneos de 4 a 5 alunos, com atribuição de papéis para cada membro visando garantir a participação equitativa e mitigar hierarquias de status. Durante a atividade, foram observados desafios relacionados ao status de gênero, acadêmico e perante os colegas, que foram abordados por meio de mediação docente e diálogo democrático.

Sales e Brito (2021) demonstraram que a integração entre Cultura Maker e trabalho em grupo promoveu engajamento equitativo e aprendizagem significativa. Os alunos não apenas compreenderam conceitos científicos na prática – como evidenciado na fala sobre o funcionamento de interruptores – mas também relacionaram o conteúdo ao cotidiano. Uma ficha avaliativa elaborada pelos autores revelou essa conexão, exemplificada por respostas que descreviam o percurso da energia elétrica até as residências.

Apesar dos resultados positivos, os autores destacam a necessidade de planejamento prévio para identificar habilidades individuais e potencializar contribuições coletivas. Segundo eles, “o professor precisa focar naquilo que todos os estudantes conseguem fazer ao invés do que eles não conseguem fazer” (Sales e Brito, 2021, p. 3). A atividade também evidenciou a importância de espaços maker bem equipados e formações docentes contínuas para consolidar práticas equitativas.

Na categoria intitulada “Formação e prática profissional do professor de física, química e/ou biologia”, que abrange, sobretudo, pesquisas voltadas para a graduação de professores das disciplinas de CN, constatou-se um percentual de 55,55% dos trabalhos selecionados. Esse resultado é compatível com o foco primordial do Programa Matemática e Equidade, de modo que o objetivo a priori era formar professores, aliar metodologias e propor novas perspectivas sobre a disciplina. Além disso, é comum esta ser uma das categorias de maior percentual em uma revisão de literatura, assim como para o ensino por investigação em Albuquerque e Bicalho (2020), afinal, os pilares de uma metodologia são suas aplicações e como realizá-las.

Dentre os trabalhos selecionados para esta categoria, há a pesquisa de De Oliveira Rabelo, De Azevedo e Dos Santos Abib (2020), que analisa a integração do EpE durante o estágio supervisionado de uma professora bacharel em Física, cursando licenciatura. A pesquisa em questão aliou pressupostos do EpE com atividades de revisão colaborativa e experimentações investigativas, como a montagem de

sistemas em equilíbrio, assim como a utilização de questionários buscando avaliar a autoeficácia dos alunos, baseada na Teoria Social Cognitiva de Bandura.

A professora em questão, apesar de inicialmente desmotivada, revisou seu engajamento após observar o impacto do EpE nos colegas licenciandos. Após a apresentação do PID (Projeto de Iniciação à Docência), onde simulou a metodologia com os pares, a professora teve um insight que mudou sua perspectiva sobre a abordagem: “A aplicação da atividade foi o meu momento “ahá” [...] notei o quanto as pessoas ficaram encantadas” (De Oliveira Rabelo, De Azevedo e Dos Santos Abib, 2020, p. 14). A partir dessa experiência, a professora em questão passou inclusive a assumir o papel de mediadora experiente, colaborando com os colegas e repensando sua prática: “busquei auxiliar meus colegas [...] ao mesmo tempo, as trocas me ajudaram a repensar práticas em sala” (De Oliveira Rabelo, De Azevedo e Dos Santos Abib, 2020, p. 15).

Em resumo, o estudo de De Oliveira Rabelo, De Azevedo e Dos Santos Abib (2020) permite evidenciar que o EpE, quando articulado a outras metodologias, neste caso, o PID, potencializa a equidade e a reflexão docente. Apesar de exigir adaptações contextuais para cada caso, pôde promover participação ativa e redução de hierarquias.

Outro trabalho que ressalta a importância do EpE no contexto da formação de professores da área de CN é o trabalho de Eugenio e Capostagno (2024). Neste relato de experiência é apresentada uma oficina oferecida a 46 docentes do ensino superior, com o objetivo de discutir práticas avaliativas equitativas por meio do trabalho em grupo. Tal experiência alinhada ao Programa de Especialização Docente (PED) do Instituto Canoa e à metodologia de Cohen e Lotan (2017), buscou promover reflexões sobre como o status dos alunos influencia a aprendizagem e como o EpE pode mitigar desigualdades em salas heterogêneas.

Essa oficina foi estruturada em grupos, pondo em prática a delegação de papéis específicos para garantir participação equitativa. Os participantes, organizados em círculos, realizaram atividades práticas, como análise de textos de Cohen e Lotan (2017) e reflexões sobre experiências docentes. Essa dinâmica incluiu a confecção de um produto coletivo (cartaz com sínteses), seguida de socialização sem valoração hierárquica, evitando reforçar status, especialmente o acadêmico e social.

Como resultado, a experiência evidenciou que o trabalho em grupo, aliado ao EpE, promoveu engajamento equitativo e reflexões críticas. Os docentes reconheceram que avaliações tradicionais, focadas no produto, tendem a privilegiar alunos com maior status, enquanto estratégias colaborativas redistribuem protagonismo: “A competição foi substituída pela cooperação. Atitudes cooperativas alimentam climas saudáveis de acolhida” (Eugenio e Capostagno, 2024, p. 19). Os participantes da oficina destacaram a necessidade de formações continuadas para internalizar o EpE: “Ao docente, ainda falta formação” (Eugenio e Capostagno, 2024, p. 19).

A oficina também revelou desafios, como a dificuldade de avaliar individualmente em grupos e a resistência inicial de professores acostumados com os métodos tradicionais. Contudo, a vivência prática permitiu que reconhecessem o potencial do EpE para transformar salas de aula em ambientes inclusivos,

conforme concluíram os autores: “O trabalho em grupo produtivo pode ser uma ferramenta para impulsionar processos de ensino e aprendizagem e promover práticas de avaliação equitativas” (Eugenio e Capostagno, 2024, p. 1).

Dito isso, é importante discutir um pouco sobre as lacunas referentes às categorias que não foram preenchidas com nenhuma pesquisa correspondente aos seus respectivos descritores. Vale ressaltar que essa lacuna já era prevista nas hipóteses iniciais, porém optou-se por inseri-las visando a realização dessa breve ponderação.

Em relação a categoria “Didática, currículo e inovação educacional”, voltada para estudos sobre práticas emergentes, reformulações curriculares, inovações pedagógicas e a avaliação de recurso didático, acredita-se que a escassez de pesquisas nesta categoria sugere que o EpE ainda é visto como uma metodologia pontual, não integrada a reformas curriculares ou políticas públicas mais amplas. Como destacam Cohen e Lotan (2017), o EpE demanda planejamento rigoroso, mas sua aplicação tende a focar em estratégias de sala de aula, sem explorar conexões com inovações curriculares ou análises críticas de materiais didáticos. A falta de diálogo entre o EpE e as estruturas curriculares pode limitar sua expansão para além do contexto imediato das práticas pedagógicas.

Já em relação a categoria “Filosofia, História e Sociologia das ciências”, em que são tratados aspectos relacionados ao papel dessas disciplinas na compreensão e ensino de conceitos das CN apoiados em reflexões epistemológicas, a ausência de estudos nesta categoria indica que o EpE está mais voltado para ações práticas (como a mediação de status) do que para reflexões epistemológicas ou históricas. Embora o artigo original cite a Teoria das Expectativas Sociais (Correll e Ridgeway, 2006), há pouca exploração de como conceitos como “natureza da ciência” ou “construção social do conhecimento” se relacionam com a equidade. Isso pode refletir uma priorização de pesquisas aplicadas em detrimento de discussões teórico-filosóficas.

Quanto a categoria “Tecnologias da informação e comunicação”, que abrange pesquisas relacionadas à projeção, desenvolvimento e avaliação de recursos e ambientes tecnológicos, a falta de trabalhos nesta área revela uma lacuna na integração do EpE com ferramentas digitais. Embora tecnologias educacionais tenham potencial para ampliar a equidade (ex.: plataformas colaborativas), o EpE ainda é associado majoritariamente a dinâmicas presenciais de grupo. Além disso, a formação docente em tecnologias pode ser insuficiente para articular essas ferramentas com os princípios do EpE, como a delegação de autoridade.

Para a categoria de “Linguagem e cognição”, que abarca pesquisas com enfoque em discurso e quaisquer abordagens ou interação voltada a isso, como leitura, escrita e argumentação no ensino e aprendizagem das disciplinas de CN, a pouca intersecção entre EpE e estudos de linguagem/cognição sugere que a dinâmica colaborativa do trabalho em grupo é priorizada em detrimento de análises sobre letramento científico ou processos cognitivos individuais. Como ressaltado no artigo, o EpE enfatiza a “participação equitativa”, mas não explora como a linguagem (oral, escrita ou multimodal) pode reforçar ou desafiar hierarquias de status em atividades coletivas.



No caso da categoria de “Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)”, focada em investigações que exploram questões sócio científicas e tópicos polêmicos, a ausência de estudos nessa categoria indica que o EpE está sendo aplicado de forma disciplinarmente restrita, sem conexão com questões socioambientais ou tecnológicas. A abordagem CTSA, que demanda interdisciplinaridade e crítica social, ainda não foi articulada ao EpE, possivelmente por exigir adaptações metodológicas complexas e parcerias entre áreas distintas.

E quanto a categoria de “Questões teórico-metodológicas”, em que se enquadram trabalhos com reflexões epistemológicas e ontológicas sobre a natureza da pesquisa nessa área e seus fundamentos teórico, acredita-se que a inexistência de pesquisas nesta categoria sugere que o EpE está em fase de consolidação prática, com foco em validar sua eficácia em sala de aula, e não em discutir lacunas teóricas ou avanços metodológicos. Como metodologia recente (introduzida em 2017 no Brasil), ainda carece de reflexões críticas sobre seus limites epistemológicos ou propostas de integração com outros referenciais.

Em suma, pode-se concluir que a predominância das categorias de Ensino e aprendizagem e de Formação de professores evidencia que o EpE ainda se encontra em fase de validação empírica e aplicação prática, focando em resultados imediatos e formação docente. Enquanto a ausência nas demais categorias aponta para oportunidades futuras, como integrar o EpE a reformas curriculares, tecnologias educacionais e discussões críticas sobre equidade nas ciências naturais, ampliando seu alcance teórico e social.

## 4 Considerações finais

Portanto, a presente revisão de literatura permitiu mapear e analisar as produções acadêmicas nacionais que abordam o EpE no contexto das CN, entre os anos de 2019 e 2025. Os resultados evidenciaram que o EpE, embora ainda em fase de consolidação no cenário brasileiro, vem sendo aplicado com certa frequência em pesquisas voltadas ao ensino, aprendizagem e formação docente, com ênfase na validação prática de suas estratégias em salas de aula heterogêneas. A predominância de estudos nas categorias “Ensino, aprendizagem e avaliação” (44,45%) e “Formação e prática profissional” (55,55%) reflete um foco empírico em demonstrar a eficácia da metodologia na promoção de participação equitativa e redução de hierarquias de status, conforme preconizado por Cohen e Lotan (2017).

Os trabalhos analisados, como os de Levandowski e Camargo (2021) e Sales e Brito (2021), destacaram que a delegação de autoridade, a estruturação de atividades complexas e a mediação docente crítica são elementos-chave para a eficácia do EpE. Além disso, experiências em formação docente, como a oficina relatada por Eugenio e Capostagno (2024), reforçaram a necessidade de investimento em programas contínuos de formação para internalizar os princípios da equidade nas práticas pedagógicas. Esses achados corroboram a tese de que o EpE não apenas facilita a aprendizagem conceitual, mas também transforma dinâmicas sociais em ambientes educativos, redistribuindo protagonismos e desafiando estereótipos.

Contudo, as lacunas identificadas em categorias como “Didática, currículo e inovação educacional”, “Tecnologias da informação” e “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” apontam



para desafios estruturais. A ausência de diálogo entre o EpE e reformas curriculares mais amplas, assim como a escassa integração com tecnologias educacionais e questões socioambientais, limita seu potencial transformador. Tais omissões sugerem que a metodologia ainda é vista como uma ferramenta pontual, demandando articulação com políticas públicas e abordagens interdisciplinares.

Por fim, reconhece-se que a restrição às fontes indexadas no Google Acadêmico, ao recorte temporal e ao escopo temático das Ciências Naturais podem ter influenciado a abrangência da amostra. Todavia, este estudo contribui para o campo ao sistematizar o estado da arte do EpE no Brasil, destacando seu papel na construção de ambientes educativos mais inclusivos e equitativos. Espera-se que as reflexões aqui apresentadas inspirem novas investigações que transcendam a aplicação imediatista, integrando o EpE a uma visão holística de transformação educacional e social.

## Referências

- ALBUQUERQUE, Marcos André; BICALHO, Frederico. Ensino de física por investigação: uma revisão de literatura. **Revista Comunicação Universitária**, v. 4, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/comun/article/view/9154>. Acesso em: 17 out. 2025.
- CHANG, Ya Jen. Promovendo a equidade por meio do ensino de matemática na Escola Estadual Henrique Dumont Villares. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 6, n. 2, p. 118-141, 2024. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/428>. Acesso em: 17 out. 2025.
- COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora, 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/14383/planejando-o-trabalho-em-grupo-orientado-para-o-ensino-da-equidade>. Acesso em: 17 out. 2025.
- COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. Working for equity in heterogeneous classrooms: Sociological theory in practice. **Teachers College Press**, 1997. Disponível em: <https://archive.org/details/workingforequity0000unse?>. Acesso em: 17 out. 2025.
- CORRELL, S. J.; RIDGEWAY, C. L. Expectation States Theory. In: DELAMATER, J. (Ed.). **Handbook of Social Psychology**. Boston: Springer, 2006. p. 29-51. Disponível em: [https://www.academia.edu/119523340/Handbook\\_of\\_Social\\_Psychology\\_5th\\_ed\\_2\\_vols\\_Edited\\_by\\_Susan\\_T\\_Fiske\\_Daniel\\_T\\_Gilbert\\_and\\_Gardner\\_Lindzey\\_2010\\_Hoboken\\_NJ\\_Wiley](https://www.academia.edu/119523340/Handbook_of_Social_Psychology_5th_ed_2_vols_Edited_by_Susan_T_Fiske_Daniel_T_Gilbert_and_Gardner_Lindzey_2010_Hoboken_NJ_Wiley). Acesso em: 17 out. 2025.
- DE OLIVEIRA RABELO, Leandro; DE AZEVEDO, Maria Nizete; DOS SANTOS ABIB, Maria Lucia Vital. Professora experiente em atividade investigativa sobre a docência no estágio da licenciatura em física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 5, p. 243-260, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/343564645\\_Professora\\_experiente\\_em\\_atividade\\_investigativa\\_sobre\\_a\\_docencia\\_no\\_estagio\\_da\\_licenciatura\\_em\\_fisica](https://www.researchgate.net/publication/343564645_Professora_experiente_em_atividade_investigativa_sobre_a_docencia_no_estagio_da_licenciatura_em_fisica). Acesso em: 17 out. 2025.
- EHRLICH, D. E.; ZACK, M. B. The Power in Playing the Part. In: COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. (Eds.). Working for Equity in Heterogeneous Classrooms: Sociological Theory in Practice. **Sociology**

**of Education Series.** New York: Teachers College Press, 1997. p. 44-57. Disponível em: <https://archive.org/details/workingforequity0000unse?>. Acesso em: 17 out. 2025.

EUGENIO, Cesar Augusto; CAPOSTAGNO, Cássia Elisa Lopes. O trabalho em grupo como estratégia para a avaliação equitativa: um relato de experiência. **Caminhos em Linguística Aplicada**, v. 30, n. 3, p. 51-73, 2024. Disponível em: <https://www.periodicos-unitau.surtando.com.br/caminhoslinguistica/article/download/3821/2315>. Acesso em: 17 out. 2025.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2025.

GILLIES, R. M. Structuring cooperative group work in classrooms. **International Journal of Educational Research**, v. 39, n. 1-2, p. 35-49, 2003. Disponível em: [https://www.academia.edu/30390950/Structuring\\_cooperative\\_group\\_work\\_in\\_classrooms](https://www.academia.edu/30390950/Structuring_cooperative_group_work_in_classrooms). Acesso em: 17 out. 2025.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; STANNE, Mary Beth. **Cooperative learning methods: A meta-analysis**. 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/220040324\\_Cooperative\\_learning\\_methods\\_A\\_meta-analysis](https://www.researchgate.net/publication/220040324_Cooperative_learning_methods_A_meta-analysis). Acesso em: 17 out. 2025.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Making cooperative learning work. **Theory into Practice**, v. 38, n. 2, p. 67-73, 1999. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/243775553\\_Making\\_cooperative\\_learning\\_work](https://www.researchgate.net/publication/243775553_Making_cooperative_learning_work). Acesso em: 17 out. 2025.

LEVANDOWSKI, Agnes; CAMARGO, Sérgio. Estudando as aulas práticas e o trabalho em grupo no ensino e aprendizagem de ciências. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, p. 2779-2784, 2021. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15599>. Acesso em: 17 out. 2025.

LEWIN, Kurt. Resolving social conflicts; selected papers on group dynamics. 1948. Disponível em: <https://archive.org/details/dli.ernet.17722/page/n5/mode/2up>. Acesso em: 17 out. 2025.

MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira. Processo grupal e a questão do poder em Martín-Baró. **Psicologia & sociedade**, v. 15, p. 201-217, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/tdPzYgzyYdHSWnMQCYg6zpt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2025.

PAPERT, Seymour. Constructionism: a new opportunity for elementary science education. Proposta para a National Science Foundation. **Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group**, Cambridge MA, 1986. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1987nsf....8751190P/abstract>. Acesso em: 17 out. 2025.

ROCHA, Julci. **Planejamento reverso**: o caso da professora Danielle Lima. [Blog]. 2020. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/planejamento-reverso-o-caso-da-professora-danielle-lima/>. Acesso em: 17 out. 2025.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2015. Disponível em: <https://editora.ufms.br/produto/uma-introducao-pesquisa->



qualitativa-em-ensino. Acesso em: 17 out. 2025.

SALES, Giliane Felismino; BRITO, Daniel de. A cultura maker alinhada ao trabalho em grupo nos anos finais do ensino fundamental. In: **ENCONTRO NACIONAL PED BRASIL**, 1., 2021, Sobral. Anais... Sobral: ESFAPEGE, 2021. p. 43-50. Disponível em:[https://pedbr.org/wp-content/uploads/2021/04/ENPED-2021\\_Anais-do-evento.pdf](https://pedbr.org/wp-content/uploads/2021/04/ENPED-2021_Anais-do-evento.pdf). Acesso em: 17 out. 2025.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em:[https://www.academia.edu/35094855/Zabala\\_Antoni\\_A\\_prática\\_educativa\\_como\\_ensinar](https://www.academia.edu/35094855/Zabala_Antoni_A_prática_educativa_como_ensinar). Acesso em: 17 out. 2025.