

## Saberes docentes de professores de matemática: Análise do método *Peer Instruction*

Math teachers' teaching knowledge: An analysis of the Peer Instruction method

Conocimientos docentes de profesores de matemáticas: Análisis del método *Peer Instruction*

Recebido: 08/07/2024 | Revisado: 19/07/2024 | Aceitado: 23/07/2024 | Publicado: 25/07/2024

**Inajara Salles Viana Neves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7729-0558>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [inajara.salles@ufop.edu.br](mailto:inajara.salles@ufop.edu.br)

**Mayara Maia Bruno Nepomuceno Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6212-7419>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [mayara.maia89@gmail.com](mailto:mayara.maia89@gmail.com)

**Lucas de Vasconcelos**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0483-8755>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [lucas.v@aluno.ufop.edu.br](mailto:lucas.v@aluno.ufop.edu.br)

**Pauline Neiva Faria**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0155-3857>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [neivapauline@gmail.com](mailto:neivapauline@gmail.com)

### Resumo

A utilização de metodologias ativas para o processo de ensino-aprendizagem, pode favorecer a relação aluno/aluno e professor/aluno, uma vez que estas baseiam-se em procedimentos que auxiliam na construção do conhecimento, já que elas possibilitam ao estudante poder desenvolver habilidades relacionadas a autonomia e protagonismo. Com o intuito de pesquisar sobre a formação do professor de matemática, este trabalho, que é recorte de uma investigação dentro da linha de pesquisa Formação de Professores que Ensinam Matemática do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática (PPGEDMAT), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), teve como objetivo geral compreender que saberes docentes são mobilizados por meio do método *Peer Instruction* em aulas de Matemática. Para isso, a investigação pautou-se em uma abordagem qualitativa, na qual foi proposta a seguinte questão de investigação: Que saberes docentes são mobilizados por meio do método *Peer Instruction* em aulas de Matemática? Assim, o presente artigo apresenta uma breve descrição sobre o método *Peer Instruction*, uma metodologia de aprendizagem ativa e colaborativa, considerando suas potencialidades para o processo de ensino e de aprendizagem nas aulas de matemática. Como resultado da revisão da literatura, constatou-se que as metodologias ativas, com destaque ao método *Peer Instruction*, incentivam os alunos a pensarem de forma crítica, a questionar, a analisar e a construir um conhecimento sólido sobre a Educação Matemática.

**Palavras-chave:** Educação matemática; Ensino; Ensino de matemática; Metodologias ativas; *Peer Instruction*.

### Abstract

The use of active methodologies for the teaching-learning process can enhance the student-student and teacher-student relationship because they are based on procedures that help in the construction of knowledge; that is, they enable students to develop skills related to autonomy and protagonism. With the aim of researching the training of mathematics teachers, this work, which is part of an investigation into teacher training in the Graduate Program in Mathematics Education (PPGEDMAT) at the Federal University of Ouro Preto (UFOP), had the general objective of understanding what teaching knowledge is mobilized through the peer instruction method in mathematics classes. To this end, the research was based on a qualitative approach in which the following research question was proposed: What teaching knowledge is mobilized through the peer instruction method in mathematics classes? This article presents a brief description of the peer instruction method, an active and collaborative learning methodology, considering its potential for the teaching and learning process in mathematics classes. As a result of the literature review, it was found that active methodologies, especially the peer instruction method, encourage students to think critically, question, analyze, and build robust knowledge about mathematics education.

**Keywords:** Mathematics education; Teaching; Maths teaching; Active methodologies; Peer Instruction.

### Resumen

La utilización de metodologías activas para el proceso de enseñanza- aprendizaje, puede favorecer la relación alumno/alumno y profesor/alumno puesto que éstas se basan en procedimientos que auxilián en la construcción del

conocimiento, y posibilitan al estudiante poder desarrollar habilidades relacionadas a la autonomía y protagonismo. Con el objetivo de investigar sobre la formación del profesor de matemáticas, este trabajo, que es un recorte de una investigación en la línea de pesquisa sobre la Formación de Profesores que Enseñan Matemáticas de la Maestría Académica en Educación Matemática (PPGEDMAT), de la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP), tiene como objetivo general comprender qué conocimientos docentes son utilizados por medio del método *Peer Instruction* en las clases de matemáticas. Para tal efecto la evaluación se pautó en un abordaje cualitativo para el cual se propuso la siguiente interrogante: ¿Qué conocimientos docentes son necesarios para el uso del método *Peer Instruction* en clases de matemáticas? Así, el presente artículo busca describir brevemente el método *Peer Instruction*, una metodología de aprendizaje activa y colaborativa, considerando sus potencialidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemáticas. Como resultado de la revisión de esta literatura, se constató que las metodologías activas, que destacan el método *Peer Instruction*, incentivan al alumnado a pensar de forma crítica, a cuestionar, analizar y construir un conocimiento sólido sobre la educación matemática.

**Palabras clave:** Educación matemática; Enseñanza; Enseñanza de las matemáticas; Metodologías activas; *Peer Instruction*.

## 1. Introdução

A Matemática é para alguns alunos uma disciplina rígida e frustrante devido a uma sequência de erros, “[...] para muitos alunos é complicada, incompreensível, distante, fria, sem vida [...]” (Thomaz, 1999, p. 192). Alguns resultados ruins em provas ou até mesmo por não terem afinidade com os elementos fundamentais, as operações aritméticas, os procedimentos algébricos, as definições e os teoremas geométricos promovem um abismo entre a disciplina e os discentes.

Alguns até reconhecem a importância do papel da Matemática no seu progresso estudantil e no dia a dia, no entanto, aprender a ‘Matemática de sala de aula’ não é uma tarefa fácil, uma vez que eles podem até apresentar “[...] um desenvolvimento cognitivo bem avançado em termos de raciocínio matemático, mas na escola fracassam porque o conhecimento sistematizado e ali ensinado nada tem a ver com as necessidades da vida prática” (Thomaz, 1999, p. 194).

Por outro lado, percebe-se que a metodologia tradicional de ensino não acompanha o desenvolvimento da sociedade. Os moldes básicos de uma sala de aula não foram reformulados: carteiras, quadro-negro e giz apenas foram atualizados para quadro branco e pincel. Cabe então ao professor inovar sua forma de ensinar mostrando a importância de estar atualizado com as demandas que emergem das mudanças sociais e que a escola não é alienada aos processos de transformação.

Nessa perspectiva, as metodologias ativas surgem como uma alternativa para inovar as aulas de matemática, incentivando a criatividade e a inovação, uma vez que, segundo Paiva (2016), por meio delas, os alunos são encorajados a explorar novas ideias, experimentar soluções diferentes e pensar de forma original. Moura (2017) complementa esta ideia ao apontar que o uso da metodologia *Peer Instruction* pode impactar significativamente as aulas de matemática, uma vez que promove a consolidação e a troca do conhecimento, oferecendo assim uma aprendizagem ativa pautada no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas dos alunos. A partir do exposto, este estudo, que tem como objetivo geral compreender que saberes docentes são mobilizados por meio do método *Peer Instruction* em aulas de Matemática, apresenta inicialmente a metodologia utilizada, com especial destaque para a revisão da literatura, a seguir os resultados encontrados, bem como conceitos sobre as metodologias ativas e Educação Matemática, o método *Peer Instruction* e a relevância desta estratégia metodológica no ensino da matemática. Ao final, são apresentadas as considerações possíveis acerca do estudo realizado.

## 2. Metodologia

Este artigo se constitui como um recorte de uma investigação dentro da linha de pesquisa Formação de Professores que Ensinam Matemática do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática (PPGEDMAT), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), com o intuito de responder à seguinte questão investigadora: “Que saberes docentes são mobilizados por meio do método *Peer Instruction* em aulas de Matemática?”. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética (CEP) da Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP, por meio do parecer: 5.131.530 e CAAE: 51583021.8.0000.5150 em 26 de novembro de 2021.

A revisão bibliográfica sobre o método *Peer Instruction* foi realizada por meio de uma pesquisa no banco de teses e dissertações da Capes, e teve como objetivo de mapear as pesquisas já realizadas e verificar os pressupostos teóricos investigados. A revisão foi realizada de forma não sistemática no referido portal, entre abril e maio de 2021.

Para alcançar o objetivo estabelecido, conduziu-se uma revisão narrativa. Esses artigos são publicados para descrever e debater o estado atual de um determinado tema (Rother, 2007). Dada a amplitude do assunto e os desafios na formulação de uma pergunta de pesquisa específica, optou-se pela revisão narrativa para permitir uma discussão abrangente.

Embora as revisões narrativas sejam criticadas por apresentarem menor rigor científico devido à seleção arbitrária de artigos e possibilidade de vies de seleção, são vistas como essenciais para enriquecer o debate sobre temas específicos, provocando questionamentos e contribuindo para a atualização do conhecimento (Rother, 2007; Cordeiro et al., 2007).

As palavras-chave utilizadas na busca incluem “Metodologias ativas”, “formação de professores”, “Matemática”, “*Peer Instruction*” e “Instrução pelos colegas”,

No que diz respeito a leitura seletiva e escolha do material que se adequava aos objetivos e tema deste estudo, ficou estabelecido que teses e dissertações que não fossem relacionadas diretamente ao tema ou que não discutissem as metodologias ativas no ensino de matemática seriam excluídas da análise posterior.

Uma vez realizada a identificação inicial dos estudos relevantes por meio da análise dos títulos e resumos, complementada com uma busca manual nas listas de referências dos trabalhos selecionados, os estudos selecionados foram submetidos à leitura analítica dos textos para avaliação detalhada de sua adequação aos objetivos desta revisão.

Feita a leitura das teses e dissertações, foi realizada a síntese dos dados, ou seja, uma leitura interpretativa no intuito de se extrair e comparar os principais achados, de forma a desenvolver uma análise crítica que identifique padrões emergentes e lacunas na literatura existente.

### **3. Resultados e Discussão**

#### **3.1 Conceito e nuances das metodologias ativas na perspectiva da Educação Matemática**

Ponte (1992) aponta que, atualmente, a Educação Matemática abrange um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade do aluno, de forma que ele adquira as habilidades de generalizar, projetar, prever e abstrair fenômenos, de forma a favorecer a estruturação do pensamento e a desenvolver o raciocínio lógico. Assim sendo, pode-se dizer que a matemática faz parte da vida de todos, uma vez que está presente nas experiências mais simples como o contar, comparar e operar sobre situações do dia a dia.

Masola e Allevato (2019) percebem que, atualmente, o ensino-aprendizagem da Matemática tem sido motivo de preocupação dos professores, uma vez que muitos alunos têm demonstrado possuir uma atitude negativa em relação à matemática, seja devido às experiências passadas de dificuldade ou a falta de compreensão dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, pode-se dizer que encontrar maneiras de avaliar o entendimento dos alunos de maneira justa e precisa pode ser desafiador, especialmente quando se trata de conceitos matemáticos.

Móran (2015) reflete que enfrentar esses desafios requer criatividade, dedicação e uma abordagem centrada no aluno, de forma que os discentes, por meio da Educação Matemática, possam compreender a relevância da matemática em suas vidas diárias, ao tornar os conceitos matemáticos tangíveis e aplicáveis à sua vida real.

Saviani (2000) coloca em discussão se "(...) a educação visa o homem; na verdade, que sentido terá a educação se ela não estiver voltada para a promoção do homem?" (Saviani, 2000, p. 35). Ele ainda afirma que "(...) uma visão histórica da educação mostra como esta esteve sempre preocupada em formar determinado tipo de homem. Os tipos variam de acordo com as diferentes exigências das diferentes épocas. Mas a preocupação com o homem é uma constante." (Saviani, 2000, p. 35).

Sobre isso, explica Blikstein (2012):

“[...] o grande potencial de aprendizagem que é desperdiçado em nossas escolas, diária e sistematicamente, em nome de ideias educacionais obsoletas. [...] É uma tragédia ver, a cada dia, milhares de alunos sendo convencidos de que são incapazes e pouco inteligentes simplesmente porque não conseguem se adaptar a um sistema equivocado”. (Blikstein, 2012, p. 3).

Nesse sentido, um dos caminhos para mudar essa realidade é o uso de meios ativos de ensino focados no protagonismo do estudante e em seu aprendizado. Isso promove um deslocamento da centralidade docente da aula tradicional para o aluno, ideia já preconizada por Paulo Freire (1996) quando se referia ao aluno como um sujeito que necessita de interações, ações e reflexões. Posto isso, as metodologias ativas corroboram com a produção de conhecimento de forma dinâmica e colaborativa, que é uma maneira efetiva de tornar o aprendizado envolvente e significativo com uma atuação ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

“Por Metodologia Ativa entendemos todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula”. (Pereira, 2012, p. 6).

Utilizar as metodologias ativas consiste em um processo desafiador que busca estimular o aluno em busca da autoaprendizagem mediada por atitudes como: priorizar a escuta aos estudantes, exercitar a empatia, encorajá-los a buscar o conhecimento, responder dúvidas e possíveis questionamentos, buscando a criação de um ambiente favorável à aprendizagem (Berbel, 2012), e levando em consideração a perspectiva freiriana da autonomia (Freire, 1996). Berbel (2012) coaduna com essa teoria acrescentando que:

“O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro” (Berbel, 2012, p. 29).

Essa mudança de paradigmas, proposta pelas metodologias ativas, coaduna com as ideias da revolução escolar pelo movimento escolanovista, e que ocorreu entre os séculos XIX e XX e consistiu em um conjunto de princípios, que visavam rever as formas tradicionais de ensino (Santos et al., 2006; Luzuriaga, 1983). Esse movimento defendia que o estudante deve tornar-se protagonista de sua aprendizagem, pois, pela observação, pesquisa e resolução de problemas, o aluno poderá desenvolver uma aprendizagem mais ativa.

A escola nova apontava a necessidade de dar voz aos alunos por meio do desenvolvimento do mesmo, a partir de sua própria individualidade, ritmo e forma de aprendizagem. Essa premissa favorece o respeito à personalidade do aluno, ideia que se tornou pacífica entre os propugnadores da nova educação (Santos et al., 2006).

Dessa maneira, é necessário destacar que o ato de pensar no aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem não é algo novo, no entanto, com os recursos tecnológicos, em especial as tecnologias digitais, existe a possibilidade de inovação no processo pedagógico. Ademais, nas metodologias ativas, o conceito de autonomia ultrapassa o conceito proposto pela da escola nova, uma vez que ela vincula ao objetivo de estimular através da aprendizagem pela experiência e pela prática e propõe que o aluno seja protagonista e gerador de conhecimento.

De acordo com Freire (1995), um dos grandes problemas da educação é que os alunos praticamente não são estimulados a pensarem autonomamente. Ressalta-se que as metodologias ativas são constituídas de processos de ensino e

aprendizagem, que promove a possibilidade de um processo de aprendizagem que seja permeado por uma perspectiva crítica e reflexiva, fazendo, assim, uma mudança de postura no discente uma vez que esta passa a ter um papel ativo e ser corresponsável pelo seu próprio aprendizado.

Abaixo descreve-se, na Figura 1, os princípios norteadores que constituem as metodologias ativas de ensino:

**Figura 1** - Princípios que constituem as metodologias ativas.



Fonte: Revista Signos, Lajeado, ano 37, n. 1, 2016. ISSN 1983-0378. Adaptado pelos autores.

Com isso, as metodologias ativas se constituem como diretrizes e práticas pedagógicas que orientam os processos de ensino e aprendizagem para um processo educativo em que o aluno assume uma postura participativa sendo o protagonista na construção de seu aprendizado. Como afirma Reeve (2009), o docente promove a autonomia do aluno, quando:

“a) nutre os recursos motivacionais internos (interesses pessoais); b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade; c) usa de linguagem informacional, não controladora; d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos” (Reeve, 2009).

Nesse sentido, pode-se dizer que as metodologias ativas potencializam a formação da constituição do cidadão e da autonomia humana, tendo um papel importante na transformação da relação entre professores e alunos, pois os mesmos são sujeitos de direitos e deveres e também devem ser conscientes de seu papel social e transformador perante a sociedade. Para tanto, elas possuem os seguintes objetivos (veja na Figura 2, abaixo):

**Figura 2** - Objetivos das metodologias ativas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Percebe-se, portanto, que a utilização das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem traz inovação para a sala de aula uma vez que essas metodologias se baseiam em novos procedimentos no processo de aprendizagem, pois são aplicadas experiências reais ou simuladas, objetivando criar soluções em diferentes contextos, e são os desafios anteriores das atividades essenciais da prática social (Berbel, 2012).

### 3.2 As metodologias ativas na perspectiva de Libâneo

Após essa breve explanação sobre as metodologias ativas, faz-se necessário fazer menção ao questionamento apresentado por Libâneo (2022): “Metodologias Ativas a quem servem? Nos servem?” Para responder a essa questão, inicialmente, será feita uma pequena análise sobre como os métodos ativos têm sido utilizados, bem como compreender historicamente o seu uso.

“E no final do século XIX que se firma a expressão “métodos ativos” ou “metodologias ativas”, com o movimento da Educação Nova na Europa, inicialmente chamado de Escola Ativa, Escola do Trabalho, entre outras denominações, impulsionado por vários educadores e pesquisadores, entre outros, Decroly, Ferrière, Claparède, Piaget, Freinet e Montessori. O mesmo movimento repercute nos Estados Unidos, no início do século XX, iniciado por Dewey, que propõe uma educação centrada na criança e na atividade da criança, com base em suas necessidades, interesses, e a aprendizagem pela experiência própria, pondo-se em destaque metodologias de ensino como a da descoberta, do estudo do meio, do jogo, da solução de problemas, do trabalho em grupo, do aprender fazendo, da cooperação, ou seja, metodologias ativas. As metodologias ativas vinculam-se, portanto, à tradição das “pedagogias ativas” ou “pedagogias da aprendizagem”, centradas no princípio filosófico e pedagógico da atividade do aluno, em oposição a pedagogias centradas no professor, próprias da pedagogia tradicional” (Libâneo, 2022, p. 199).

Ele ainda caracteriza as metodologias ativas “como estratégias impulsionadoras de novas dinâmicas para incrementar o processo de ensino aprendizagem, com considerável ênfase na incorporação das tecnologias digitais nas aulas” (Libâneo, 2022, p. 197) e expõe uma linha tênue das metodologias ativas e da docência como é conhecida:

“São anunciadas como meio de assegurar que todos os alunos sejam ativos no processo de aprendizagem dos

conteúdos, de modo que se tornem responsáveis pela assimilação dos conhecimentos cabendo aos professores papel muito mais próximo de tutoria, isto é, de acompanhamento do trabalho individual dos alunos, do que propriamente de docência” (Libâneo, 2022, p. 197).

Dentro dessa perspectiva crítica, ele constata que “a versão de metodologias ativas difundida no âmbito da educação de resultados e da pedagogia das competências é reduzida a um dispositivo técnico e pragmático, além de serem consideradas uma panaceia para os problemas do ensino” (Libâneo, 2022, p. 200). O autor ainda ressalta que as metodologias ativas estão sendo propostas para sanar as demandas sociais e tecnológicas do século XXI, pois “esses fatores levam a buscar novas práticas pedagógicas, por outro, é notório o reducionismo pedagógico e o caráter instrumental com que vêm sendo encaradas as metodologias ativas” (Libâneo, 2022, p. 200).

Neste enquadramento, devido às novas demandas do mundo do trabalho, Libâneo (2022) afirma que o surgimento de métodos ativos no contexto educacional emergem da necessidade de promover o desenvolvimento de habilidades individuais e salientar atributos subjetivos do indivíduo e, para além disso, “formar um profissional resolutivo e pragmático para resolver problemas imediatos e práticos, sem necessitar de muito esforço teórico ou de habilidades cognitivas gerais para analisar problemas ou situações com base em princípios teórico científicos” (Libâneo, 2022, p. 204), ou seja, formar profissionais autônomos, proativos com diversas formas de empregabilidade para que sejam adequados ao sistema de meritocracia e competitividade.

Mediante todo esse contexto, Libâneo (2022) destaca que “o enaltecimento às metodologias ativas segue paralelo à imposição de pacotes didáticos com conteúdo e exercícios preestabelecidos e avaliações externas” (Libâneo, 2022, p. 206). De certa forma, pode-se interpretar que o fato supracitado justifica a aparência de que as metodologias são a solução para os problemas de aprendizagem dos discentes e a receita de bolo para que os professores possam ensinar. Cabe ressaltar que as metodologias ativas podem sim ser ferramentas auxiliares positivas ao processo de ensino e de aprendizagem, mas não são a solução de todos os problemas de aprendizagem, sendo necessário que seu uso e aplicação seja feita em uma perspectiva crítica e reflexiva.

A proposta mercadológica feita por algumas instituições que vendem o uso de metodologias ativas como estratégias para atrair alunos, fomenta um movimento de imposição de suas aplicações nas aulas e “debilita a aproximação entre professores e alunos e dos alunos entre si” (Libâneo, 2022, p. 206) visto que “a metodologia imposta se sobrepõe ao trabalho do professor e o desqualifica, uma vez que sua atuação se subordina ao protagonismo do aluno já que o conteúdo e o trabalho do professor são deslocados para a responsabilidade dos alunos” (Libâneo, 2022, p. 206).

Diante dessas considerações, faz-se necessário refletir que “a aprendizagem se dá por meio da atividade de estudo do aluno onde o aluno, com base nos conteúdos, pode desenvolver sua capacidade de pensar, de resolver problemas, de argumentar” (Libâneo, 2022, p. 211). Fica evidente, portanto, que o uso das metodologias ativas deve ser realizado em consonância com as necessidades intrínsecas da turma, ou seja, de acordo com a realidade dos indivíduos que serão impactados pelo processo, e não por uma imposição curricular. Nesse sentido, pode-se dizer que as metodologias ativas devem se aproximar ao contexto educacional do discente, que permita a ele desenvolver seus argumentos, formas de pensa e aprender, não sendo algo engessado e obrigatório ao currículo, de forma a desconsiderar as características socioculturais e cognitivas dos alunos.

Libâneo (2022) ainda mostra que mesmo as metodologias ativas sendo promulgadas como a possível solução aos problemas do ensino para a aprendizagem, elas não contêm respostas para todos os problemas, uma vez que, mediante a aplicação em cada turma, há discrepâncias que fazem com que o processo tenha alteração, ou seja, uma personalização. Ainda assim, elas:

“São recomendadas por representarem meio eficaz de se lidar com situações de ensino-aprendizagem no plano operacional, no entanto, restringem o ensino a prover os alunos de artifícios para resolver problemas imediatos e práticos, minimizando o papel do conhecimento científico e, por meios dele, o desenvolvimento de processos cognitivos e metacognitivos. A ênfase no fazer e no aprender fazendo leva a que o domínio dos conceitos fique subsumido ao domínio de competências operativas, pouco ajudando no desenvolvimento de capacidades reflexiva e da autonomia intelectual dos alunos”. (Libâneo, 2022, p. 212).

Por outro lado, é importante colocar em pauta que a escola é o espaço em que o docente promove ao aluno situações de aprendizagem para que este seja colocado em movimento, de forma a desenvolver a arte de pensar, criar e até mesmo criticar. Sendo assim, a proposta das metodologias ativas deve ser aplicada de forma adequada, tanto para os alunos, quanto para o professor, oportunizando situações de aprendizagem que estejam de acordo com o pensamento teórico-conceitual a ser desenvolvido por meio de atividades contextualizadas e significativas para a aprendizagem. A partir dessas reflexões, e considerando o recorte investigativo desta pesquisa, será apresentada a metodologia ativa criada na década de 90 nos Estados Unidos intitulada de *Peer Instruction*.

### 3.3 A metodologia ativa *Peer Instruction*

Conforme discutido anteriormente, diversas metodologias têm sido descritas como ativas, uma vez que se baseiam na resolução de problemas direcionados, em estudos de caso, na aprendizagem por projetos ou, ainda, na instrução pelos próprios estudantes. Nesse último caso, pode-se destacar o método *Peer Instruction* que se baseia no estímulo à discussão entre os estudantes, mediante a utilização de questões conceituais.

Pode-se inferir que os princípios das metodologias ativas de aprendizagem estão embasados na aprendizagem em que o aluno seja protagonista e o professor seja o mediador do conhecimento, promovendo, em sala, um ambiente propício para o aluno desenvolver a habilidade de socializar, perguntar, discutir, ajudar o colega e criar um ambiente acolhedor em sala de aula.

O método do *Peer Instruction* foi criado pelo professor de Física da universidade norte-americana de Harvard, Eric Mazur (Mazur & Somers, 1997, p. 6), um cientista e pesquisador internacionalmente reconhecido. Mazur desenvolveu o método *Peer Instruction*, como um método simples, mas efetivo de ensinar ciências. Ele tem como objetivo fundamental eliminar a interferência na “transferência de informação”, do professor para o aluno, de forma que os alunos criem em sala de aula autonomia e descubram as informações necessárias para o entendimento da disciplina a ser estudada direto da fonte, por meio de leituras ou de uma explicação superficial, e no encontro presencial em aula, possam discutir com seus colegas (Palharini, 2012).

Esse método tem sido utilizado em escolas e universidades e, cada vez mais, se constata sua eficiência como metodologia ativa, uma vez que a instrução deixa de ser professor-aluno e passa a ter um processo de aprendizagem ativa em que os alunos são os protagonistas do conhecimento, aluno-aluno, ou seja, pares. Portanto, fica evidente que, nesse cenário, o professor passa a ser um facilitador, um mediador.

Constata-se que este método não só incorpora diversas ideias alinhadas com a maneira com que as pessoas aprendem, mas também como elas aprendem melhor., uma vez que ele se baseia no estímulo à discussão entre os estudantes, mediante a utilização de questões conceituais. De forma mais precisa, Araújo e Mazur (2013) descrevem o *Peer Instruction* como:

“[...] um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, por meio da interação entre os estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais



a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas”. (Araújo & Mazur, 2013, p. 367).

Mazur (2013) chegou a esse método, quando ministrou aulas para turmas de medicina e engenharia e obteve bons resultados dos alunos, notas entre 4,3 e 4,5 em um total de cinco créditos. Ele acreditava que era um bom professor de física, visto que outros professores já haviam lecionado para turmas desses cursos e não obtiveram resultados tão satisfatórios. No entanto, após ler um artigo que afirmava que os alunos não aprendiam nada, ou algo próximo de nada nos cursos introdutórios de física, ele começou a questionar sua forma de lecionar.

Os artigos que o professor Mazur analisou apresentavam dados de alguns de estudantes do sudeste dos Estados Unidos (Arizona, Califórnia, Novo México), e os dados constavam de perguntas de múltipla escolha com questões não convencionais de livros, mas com situações da vida real: “um carro e um caminhão colidem frontalmente em uma rodovia, a força exercida pelo pesado caminhão no carro mais leve é maior que a força exercida pelo leve carro no pesado caminhão”? (Mazur, 2015, p. 4)

Além de mostrarem os resultados baixos, os pesquisadores constataram que não importava se o questionário fosse aplicado antes ou depois do curso introdutório de física uma vez que os resultados permaneceram baixos. Então, movido pela curiosidade em saber o resultado do teste em seus alunos, pois suas turmas tinham notas altas que envolviam a matéria que ele estava ensinando, Mazur (1993) aplicou o mesmo teste em seus alunos. Na medida em que o tempo do teste passava, e que os alunos não compreendiam o que deveria ser feito e, além disso, que ele próprio não conseguia explicar o teste de outra forma, além da que consta nos livros, o professor percebeu, pelo olhar dos alunos, que eles não estavam entendendo absolutamente nada do conteúdo que estava sendo ministrado, e ele também não sabia uma maneira melhor de explicar. Mesmo com seus anos de prática docente, sua didática não alcançava o êxito que ele imaginava.

Diante dessa realidade e com um certo desespero por não encontrar uma forma de fazê-los compreender o conteúdo, o Professor Mazur solicitou aos alunos que formassem duplas com os colegas mais próximos. Feito isto, ele os orientou a discutir sobre o assunto e procurar soluções para resolver o problema em questão. Por meio desta simples medida, a turma passou a desenvolver um papel ativo na construção de seu conhecimento, uma vez que o processo de ensino e de aprendizagem se tornou horizontal, de aluno para aluno. Assim, foi nessa realidade que Mazur (1993) iniciou seus estudos sobre a metodologia Peer Instruction.

Segundo o Mazur (1993), a educação possui dois estágios, sendo o primeiro deles caracterizado pela transferência de conhecimento. Atualmente, esta transferência de conhecimento acontece por meio da ministração de aulas expositivas. Neste modelo didático as informações são entregues completas e orientadas, ou seja, o professor apresenta informações de forma direta aos alunos, geralmente por meio de palestras, apresentações e demonstrações.

Nesse sentido, pode-se dizer que fica evidente que neste formato, o professor é o principal transmissor do conhecimento, e os alunos têm um papel mais passivo, absorvendo as informações fornecidas. Essas aulas podem incluir explicações, exemplos, teorias, conceitos e até mesmo demonstrações práticas, dependendo do assunto e do contexto do aprendizado.

Essa metodologia supracitada é condizente com a educação tradicional, também chamada por Freire (1997) de educação bancária<sup>1</sup>, o que equivale a uma educação embasada no ato de depositar conhecimentos, de transferir conceitos, de transmitir valores e, depois, solicitar o retorno do conhecimento adquirido, por meio de notas.

---

<sup>1</sup> Para Freire, o termo "bancário" significa que o professor vê o aluno como um banco no qual deposita o conhecimento. Na prática, quer dizer que o aluno é como um cofre vazio em que o professor acrescenta fórmulas, letras e conhecimento científico até "enriquecer" o aluno. Logo após a escola, os alunos "enriquecidos" serão replicadores daquele conhecimento adquirido. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimasnoticias/2020/12/01/o-que-sao-a-educacao-bancaria-e-alibertadora-formuladas-por-pf-reire.htm?cmpid=copiaecola>> Acesso em: 25. mai. 2024.

Contudo, neste modelo educacional, não é possível mensurar a parte essencial da construção de conhecimento, que é o quanto esses têm assimilado e que faz sentido em seu interior para então repará-lo, pelo contrário, a educação bancária busca por verificar a qualidade do aprendizado pela quantidade de informações que o aluno recebe.

Ainda de acordo com Mazur (1993), o segundo estágio da educação é a aplicação do conhecimento.

Para tanto, o Peer Instruction propicia o entendimento e a aplicabilidade dos conceitos, valendo-se da discussão entre os alunos, o que produz uma interatividade e uma transformação no ambiente da sala de aula. Mazur (1993) defende que o entendimento e a apreensão conceitual são os primeiros passos para a apropriação do conhecimento.

Dessa maneira, se os alunos têm domínio conceitual, é preciso desenvolver suas habilidades em situações práticas, ou seja, prepará-los para sua atuação fora da sala de aula (Pinto et al., 2012). De acordo com os autores Mazur e Somer (1997) e Crouch et al. (2007) o Peer Instruction pode ser descrito em nove fases como mostra o Quadro 1:

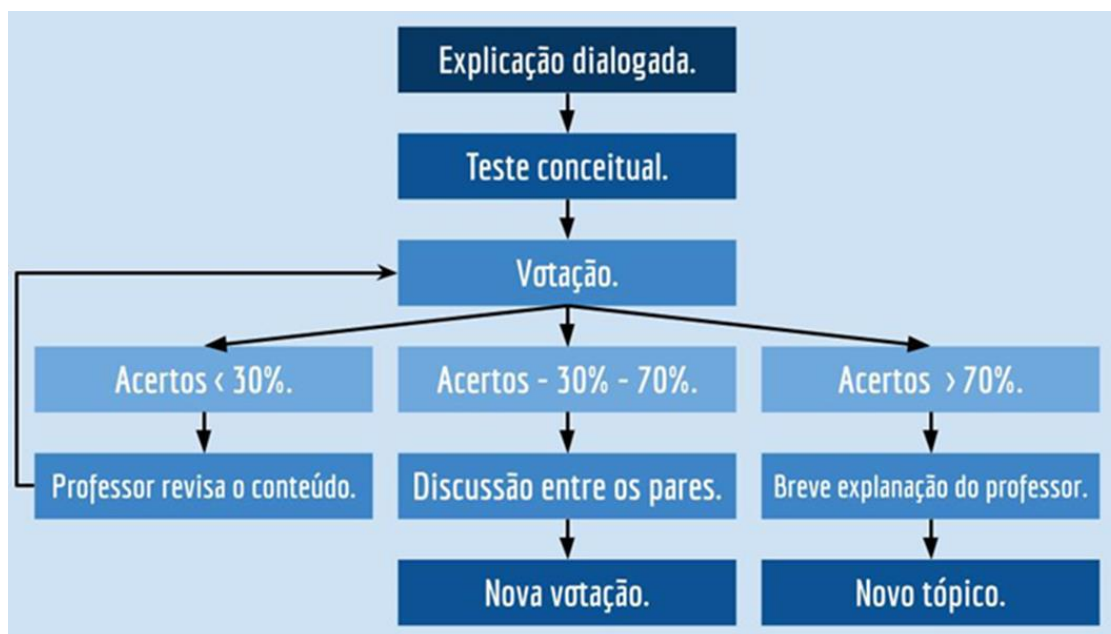
**Quadro 1 - Fases do método Peer Instruction.**

FASES		EXPLANAÇÃO
1	Antes da aula	É o momento que antecede a aula uma vez que o professor pode oferecer materiais preparatórios, a serem lidos fora do horário de aula. Podem ser textos físicos ou conteúdos digitais diretamente no ambiente virtual de estudos, vídeos ou afins. Ou ainda pode-se optar por uma apresentação oral sobre os elementos centrais de um dado conceito ou teoria é feita por cerca de 20 minutos.
2	Início da aula	O professor deverá fazer uma breve explicação de 7 a 10 minutos e logo em seguida deve propor as questões conceituais. Esse é um momento de revisão dos conteúdos previamente estudados.
3	Teste conceitual	Será feita uma pergunta conceitual, usualmente de múltipla escolha, visto que é colocada aos alunos sobre o conceito (teoria) apresentado na exposição oral. Os alunos têm entre um e dois minutos para pensarem individualmente, e em silêncio, sobre a questão apresentada, formulando uma argumentação que justifique suas respostas.
4	Respostas	Após esse momento é chegada a hora do professor saber o quanto os alunos aprenderam até ali. Para isso, o professor estipula perguntas com diferentes níveis de dificuldade. Nessa fase, espera-se que o índice de acertos fique entre 40% e 70%. Os alunos, então, informam suas respostas ao professor de forma individual. O professor define a maneira: levantando cartões coloridos, as mãos, formulários online, clickers, entre outros. Essa etapa é fundamental para aferir os resultados.
5	Escolha do próximo passo após a análise das Respostas	De acordo com a distribuição de respostas, o professor pode avançar para o passo seis (quando a frequência de acertos estiver entre 35% e 70%), ou diretamente para o passo nove (quando a frequência de acertos for superior a 70%). Dessa maneira, baseado na taxa de acertos, o professor decide os rumos da aula: incluir uma breve revisão dos conteúdos, seguir em frente, ou até mesmo recomençar do início.
6	Debate	Caso a frequência de acertos seja baixa, entre 30% e 70%, é importante que os alunos discutam novamente o tema juntos. Formando-se um grupo de discussão a respeito das questões apontadas e como raciocinaram para tais respostas
7	Novo teste	Com o objetivo de garantir a construção coletiva da aprendizagem, é feito um novo teste conceitual em que os alunos darão respostas individuais da mesma maneira. O professor, em seguida, realiza nova contagem dos resultados e verifica a taxa de evolução dos alunos, de modo similar ao descrito no passo 4.
8	Avaliação e comentários	O professor tem um retorno sobre as respostas dos alunos após as discussões e pode apresentar o resultado da votação para os alunos. Com a avaliação o professor determina o quanto a classe aprendeu ou se é hora de encerrar o assunto e prosseguir para um novo ciclo de desafios.
9	Novo ciclo	O professor, então, explica a resposta da questão aos alunos e pode apresentar uma nova questão sobre o mesmo conceito ou passar ao próximo tópico da aula, voltando ao primeiro passo. Para que o método seja eficaz, as questões conceituais apresentadas devem contabilizar uma distribuição de frequências das respostas dos alunos entre 35% e 70% de acertos. Caso a frequência de acertos seja inferior a 35%, o professor pode optar por apresentar a resposta do Teste Conceitual, explicando novamente o conteúdo. Ainda, caso a frequência de acertos seja superior a 70%, o professor explica o Teste Conceitual, podendo fazer novos testes ou, passar para um novo tópico de sua sequência didática.

Fonte: Mazur e Sommer (1997, p.5). Adaptado pelos autores.

Nesse cenário, é possível identificar que a aplicação do método consiste em uma boa preparação da aula e do desempenho da turma mediante as fases do mesmo, sendo necessário que haja um bom planejamento para a realização de cada fase, de forma que o docente saiba administrar e lidar com eventuais contratempos. Nesse sentido, pode-se dizer que o objetivo do *Peer Instruction* é alterar a dinâmica tradicional da sala de aula para que os alunos ajudem uns aos outros e, apenas ao final, voltem-se para o professor para aprofundar os conhecimentos obtidos. Destacam-se as nove fases no fluxograma a seguir:

**Figura 3** - Classificação dos saberes docentes.



Fonte: Mazur, Sommer (1997, p. 6). Adaptado pelos autores.

O propósito do *Peer Instruction* é promover a interação e colaboração entre os estudantes nos conteúdos estudados previamente por eles mesmos e expostos pelo professor brevemente em sala. Mazur (2015) justifica essa dinâmica explicando que, muitas vezes, os estudantes ensinam os conteúdos entre si de forma mais eficiente que o próprio professor, para obter um melhor desempenho com o método Mazur esclarece que:

“É necessário que os livros e as aulas expositivas desempenhem papéis diferentes dos que costumam exercer em uma disciplina convencional. Primeiro, as tarefas de leitura do livro, realizadas antes das aulas, introduzem o material. A seguir, as aulas expositivas elaboram o que foi lido, esclarecem as dificuldades potenciais, aprofundam a compreensão, criam confiança e fornecem exemplos adicionais” (Mazur, 2015, p.10).

Outro fato é que o método proporciona a socialização e interação dos alunos, o que favorece o processo de construção dos próprios saberes.

### 3.4 Pesquisa sobre o percurso do *Peer Instruction* no caminho de sua relevância no meio acadêmico da Educação Matemática

A revisão bibliográfica sobre o método *Peer Instruction* foi realizada por meio de uma pesquisa no banco de teses e dissertações da Capes, e teve como objetivo de mapear as pesquisas já realizadas e verificar os pressupostos teóricos investigados. Para tanto, foi realizado uma busca de palavras-chave, no referido portal, entre abril e maio de 2021, utilizando

os filtros abaixo:

a) Para o filtro "Metodologias ativas" AND "formação de professores" AND "Matemática", foram encontrados 10 resultados. Após a leitura dos resumos das pesquisas encontradas na busca, constatou-se que três estão relacionados à Educação Matemática, sendo as demais pertencentes ao campo das ciências, a saber: Fisioterapia, Pedagogia, Enfermagem e Biologia.

Nesse direcionamento, destacam-se então os trabalhos de Oliveira (2015), Rech (2016) e Silva (2017) que estão no campo da Educação da Matemática, a partir de suas questões de investigação destacadas no Quadro 2, respectivamente:

**Quadro 2** - Questão de investigação das pesquisas.

NOME DA PESQUISA	QUESTÃO NORTEADORA
APRENDIZAGEM COLABORATIVA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM [MANUSCRITO]: A PESQUISA DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA	Todo professor precisa cursar informática? Todo professor que trabalha com educação à distância deveria ser um webmaster? Como é possível desenvolver um trabalho pedagógico consistente sem ter um completo domínio das possibilidades de uso das ferramentas de um Ambiente Virtual de Aprendizagem?
METODOLOGIAS ATIVAS, PEER INSTRUCTION E TEAM BASED LEARNING NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	Como uma formação inicial, com ênfase nas metodologias ativas de ensino <i>Peer Instruction</i> e <i>Team Based Learning</i> , pode impactar nas práticas pedagógicas dos professores?
ENSINO ATIVO E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	Quais as práticas de Ensino Ativo estão previstas nos Projetos Políticos dos Cursos de Licenciatura de Física, Matemática e Química?

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dessa maneira, observa-se que as pesquisas citadas voltam seus olhares para a formação continuada e destacam as tecnologias de informação e comunicação como uma importante ferramenta em sala de aula.

Oliveira (2015) buscou compreender as aprendizagens e as estratégias de ensino a partir da mediação pedagógica, observadas nas práticas do ambiente virtual de aprendizagem entre professores de uma escola pública de Campina Grande – Paraíba. Foram sujeitos dessa pesquisa quatro professores da disciplina de Matemática de uma escola pública estadual.

Nesse sentido, para a abordagem de pesquisa, a fim de fomentar o entendimento sobre a percepção dos atores e suas compreensões a respeito das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e a Aprendizagem Colaborativa, utilizou-se a pesquisa-ação.

O estudo de Rech (2016) refere-se a uma proposta da investigação que foi realizada a partir de uma intervenção pedagógica com um grupo de 18 professores em formação inicial que ministram aulas de Matemática na rede estadual de ensino da região de Concórdia, Santa Catarina. A metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo seguiu uma abordagem qualitativa. Como instrumentos de pesquisa, foram abordados a coleta de dados realizada por meio de um questionário aplicado antes da intervenção pedagógica e por transcrições de filmagens e depoimentos descritos em diários de campo

Já a investigação de Silva (2017) traz os resultados de uma pesquisa qualitativa tipo estudo de caso, realizada no Núcleo de Formação Docente (NFD) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Nessa pesquisa, buscou-se elaborar um diagnóstico das práticas e ações docentes para o Ensino Ativo a partir de duas estratégias: análise dos projetos político pedagógicos das licenciaturas em Física, Química e Matemática do NFD e observação não participante de aulas presenciais e grupo de discussão numa rede social. Analisando os referenciais teóricos utilizados para fundamentar as citadas pesquisas, no que se refere às relações entre formação docente, metodologias ativas e Educação Matemática, foram contemplados os seguintes autores, organizadas no Quadro 3:

**Quadro 3** - Questão de investigação das pesquisas.

PESQUISA	REFERENCIAL TEÓRICO
Oliveira (2015)	Os estudos feitos por Oliveira (2001) fundamentaram a Concepção Empirista, a Concepção Racionalista e a Concepção Interacionista. Para fundamentar a Teoria da Mediação de Vygotsky usou-se os estudos de Berni (2008) e Moran (2000). E para a abordagem das metodologias ativas o autor cita: Libâneo (1997), Bastos (2006), Berbel (2012).
Reich (2016)	Para embasar a formação docente o autor cita: John Dewey (1859 – 1952), Lawrence Stenhouse (1926-1982) Fazenda (2001), Perrenoud (2001, Donald Schön (1930-1997) e Tardif (2002). O método da resolução de problemas é fundamentado por Pozo (1998). E para referenciar o “Team based learning” (TBL): Gopalan (2013) Michaelsen; Knight; Fink, 2002; Simonson, 2014).
Silva (2017)	Para uma generalização dos principais métodos ativos Sevillano (2010), (Rosso e Taglieber, 1992), Niemi e Nevgi (2014), Pagán, Ruse Sánchez (2011), Souza e Bezerra (2013). Amparo March (2006). A metodologia de correspondência de padrão usou-se Esteban (2010), Moreira (2011) e a Lankshear e Knobel (2008) como referenciais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Oliveira (2015), destaca como a sua investigação contribui de forma significativa para a compreensão da aprendizagem colaborativa em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) o que implica que um domínio de uma plataforma virtual não depende exclusivamente de uma formação acadêmica ou complementar, mas pode ser realizada a partir de ações conjuntas dos professores, compartilhando suas descobertas e experiências através do diálogo e da vontade de caminhar coletivamente. Ele afirma que, valorizando outras estratégias de formação, será possível consolidar um perfil de professor mais aberto para o seu saber e para o saber do outro, considerando que a sua formação está diretamente ligada com a troca de conhecimento.

Reich (2016) destaca, em sua análise de resultados, que o curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino de aprendizagem, pode contribuir na melhoria das práticas pedagógicas dos professores, visto que os professores cursistas voltaram a ter sentimentos semelhantes ao que o (a) aluno tem ao aprender algo novo e interessante, fazendo, com a prática, uma volta ao início de sua caminhada profissional.

Silva (2017) ressalta que, apesar dos entraves para existir uma efetiva mudança de postura em relação à formação inicial do professor para o Ensino Ativo, a observação das 78 aulas de Introdução à Química, bem como a análise do grupo de discussão na rede social nos proporcionou a compreensão de que é possível a vivência perfil de ensino ativo na formação inicial de professores de Ciências e Matemática. O Ensino Ativo, que foi percebido nesta pesquisa, está em construção e pode ser aperfeiçoado ainda mais, no sentido de se deslocar as práticas que são realizadas em ambiente virtual também para o ambiente real.

Os três autores apontam que as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem facilitam a construção de conhecimentos mais significativos, com maior qualidade de aprendizagem do que as aulas tradicionais. No entanto, os mesmos indicam que a adoção delas depende desde a formação inicial do professor da educação básica até a dinâmica escolar e do suporte pedagógico a essas metodologias.

b) No filtro "*Peer Instruction*" AND "Matemática", encontrou-se 17 resultados e, desses, um estava relacionado à matemática, os demais estão nos campos da engenharia, física e das ciências.

A dissertação intitulada: “Aplicação do *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos do quinto ano do ensino fundamental”, de Bruna Ligabo de Moura, da Escola de Engenharia de Lorena, 2017, discute acerca do uso do *Peer Instruction* como metodologia para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental I. Considerando, como problema, a dificuldade em ensinar e aprender essa disciplina, a autora buscou, por meio da metodologia ativa do *Peer Instruction*, desenvolver, nos alunos, a capacidade de desenvolver o aprender.

O objetivo principal é investigar como o método do *Peer Instruction* (Lima & Santos, 2016), no ensino de matemática com alunos do quinto ano do Ensino Fundamental I, se constitui como alternativa na construção do conhecimento matemático.

Além disso, existem algumas pesquisas que utilizam esse método como Metodologia Ativa de Aprendizagem de Física no Ensino Superior: (Santos et. al 2014; Lima & Santos, 2016), mas há também pesquisas que usam o método em outros cursos, tais como Pedagogia, História e Direito (Pinto et al., 2012) e Enfermagem (Berbel, 2012). Encontra-se, no texto, além dessas pesquisas sobre a utilização dessa metodologia no Ensino Médio, no ensino de Física (Araujo & Mazur, 2013), e no Ensino Fundamental II, o estudo de nutrientes energéticos.

Dessa forma, o método utilizado constitui-se, principalmente, da interação entre os alunos com o intuito de promover a compreensão de conceitos matemáticos compatíveis com sua faixa etária. A metodologia adotada foi constituída por questionários que propiciaram conhecer a visão dos alunos acerca do ensino tradicional da Matemática e de testes que permitiram avaliar o conhecimento dos alunos por meio da leitura prévia (Nacarato et al., 2017).

Os resultados quantitativos mostraram que a atividade tem impacto positivo sobre o desempenho dos estudantes. No que tange aos resultados durante a interação em sala de aula, esses demonstraram que os alunos assimilam os conceitos com maior facilidade, bem como, são capazes de participar ativamente das aulas, inclusive, auxiliando os colegas com maiores dificuldades no aprendizado dos conteúdos. A pesquisadora conclui, então, que os resultados obtidos durante o mestrado indicaram que o método do *Peer Instruction* pode ser aplicado com sucesso no Ensino Fundamental I.

c) Em "Instrução pelos colegas" AND "Matemática", dos 10 resultados, após a leitura dos resumos, percebeu-se que nenhuma pesquisa envolvia a Educação Matemática no Ensino Médio ou Fundamental, ou sequer a própria Matemática. As pesquisas estavam no campo das ciências e da engenharia.

d) Para o filtro "Instrução pelos colegas" AND "formação de professores", dos 5 resultados, nenhum era relacionado à área da Educação Matemática.

Müller et al. (2017) ressalta o predomínio no número de publicações cujo contexto de pesquisa utiliza a aplicação do *Peer Instruction* é de, aproximadamente, 90% no contexto da universidade.

#### 4. Conclusão

Fica evidente que há desafios, obstáculos e dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem da Educação Matemática, tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista cultural e social. Nesse sentido, a pesquisa apontou que esta problemática tem sido alvo de questionamentos e debates, tanto na esfera acadêmica (por teóricos), quanto pela sociedade civil (pelos professores, pelos pais, enfim, pela comunidade escolar em si).

Nesse sentido, a revisão bibliográfica apontou que as metodologias ativas surgem como uma ferramenta capaz de transformar o processo de ensino e de aprendizagem da Educação Matemática, uma vez que elas adotam abordagens de ensino mais inclusivas e centradas no aluno, além de incorporar atividades contextualizadas e inovadoras.

Além disso, constatou-se que os métodos de ensino tradicionais, centrados no professor e baseados em memorização de fórmulas e procedimentos, podem não ser eficazes para o corpo discente e podem contribuir negativamente para o processo de ensino e de aprendizagem do mesmo.

O presente trabalho demonstrou que dentre as diversas metodologias ativas disponíveis ao docente, destaca-se a *Peer Instruction*, um método capaz de desenvolver as habilidades e as competências transversais dos alunos. Diversos autores corroboram a ideia de que a dinâmica do método *Peer Instruction*, além de despertar o interesse, motiva os alunos a se envolverem de forma a aprimorar a argumentação, a construção do conhecimento oral e o senso crítico, uma vez que ela coloca o discente no centro do processo de aprendizagem e viabiliza o desenvolvimento da sua autonomia e autoconfiança, tanto para aprender, quanto para facilitar o aprendizado dos colegas.

Vale ressaltar que o uso das metodologias ativas deve ser feito sob uma ótica crítica e reflexiva, ou seja, deve ser um

complemento, ou melhor, como uma aliada a prática pedagógica, ou seja, não deve ser vista como uma receita pronta capaz de desmazelar todas as questões que envolvem a dificuldade de ensinar e de se aprender a matemática.

A realização deste estudo deixou evidente que há uma real importância de realizar mais estudos pautadas na necessidade de se compreender como os saberes docentes mobilizados pelo método *Peer Instruction*, de forma a considerar a potencial transformação que essa abordagem pedagógica pode trazer ao ambiente educacional. O *Peer Instruction* não apenas fomenta a participação ativa dos estudantes, mas também promove uma aprendizagem mais profunda e significativa ao encorajar a discussão entre pares e a resolução colaborativa de problemas. Compreender como os professores aplicam e adaptam esse método pode não só melhorar a qualidade do ensino, mas também ajudar a desenvolver estratégias capazes de engajar os alunos e promover um aprendizado mais autônomo e crítico.

## Referências

- Araujo, I. S. & Mazur, E. (2013). Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno brasileiro de ensino de física*, 30(2), 362-84. <<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4224/1/Ponte%20RE%201992.pdf>> Acesso em 16.jul.2024.
- Berbel, N. A. N. (2012). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais E Humanas*, 32(1), 25–40. <https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>
- Blikstein, P. (2012). *O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional*. [https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/46576536/Blikstein-Brasil\\_pode\\_ser\\_lider\\_mundial\\_em\\_educacao-libre.pdf?1466192361=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DO\\_mito\\_do\\_mau\\_aluno\\_e\\_porque\\_o\\_Brasil\\_po.pdf&Expires=1721155268&Signature=LDownwadS0i7SVr2ROVdR0NsCsQVkrqtxcUVVa7xfdP12fuNwvXIIUoW8KaTITOCqgWrKalgNVHf9n9vW~8Ammus8JnyvYBZUHHGeUJX0wufueM4Jd8wQIU1rKIX7GAPV9V4xz1muOdIphceW0tUeOTAvh30DaOQXx1JBqNXnDNksS14Uk25zT8NotjLM8jsmGEpZIk0IPkH-CX-14r3x7bLna1IQnFY~YIqGeNTEU0Ran6dyUiEDhAycRe~2toFonvgQk-rCEmtiuez9LLMCxJIUy2ej6C-eIEEsWMs0aW1wdGA6101boCH4Qqd2~7dOnc1XA77tQLuiDPicJsDg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/46576536/Blikstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao-libre.pdf?1466192361=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DO_mito_do_mau_aluno_e_porque_o_Brasil_po.pdf&Expires=1721155268&Signature=LDownwadS0i7SVr2ROVdR0NsCsQVkrqtxcUVVa7xfdP12fuNwvXIIUoW8KaTITOCqgWrKalgNVHf9n9vW~8Ammus8JnyvYBZUHHGeUJX0wufueM4Jd8wQIU1rKIX7GAPV9V4xz1muOdIphceW0tUeOTAvh30DaOQXx1JBqNXnDNksS14Uk25zT8NotjLM8jsmGEpZIk0IPkH-CX-14r3x7bLna1IQnFY~YIqGeNTEU0Ran6dyUiEDhAycRe~2toFonvgQk-rCEmtiuez9LLMCxJIUy2ej6C-eIEEsWMs0aW1wdGA6101boCH4Qqd2~7dOnc1XA77tQLuiDPicJsDg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) Acesso em 16.jul.2024.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora. <http://177.20.147.23:8080/handle/123456789/1119>> Acesso em 16.jul.2024.
- Chizzotti, A. (2003). A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista portuguesa de educação*, 16(2), 221-236. <<https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf>> Acesso em 16.jul.2024.
- Chizzotti, A. (2008). *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. Petrópolis, Edit. Vozes, 171-190.
- Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M. de., Rentería, J. M., & Guimarães, C. A.. (2007). *Revisão sistemática: uma revisão narrativa*. Revista Do Colégio Brasileiro De Cirurgiões, 34(6), 428–431. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>
- Crouch, C. H., Watkins, J., Fagen, A. P., & Mazur, E. (2007). Peer instruction: Engaging students one-on-one, all at once. *Research-based reform of university physics*, 1(1), 40-95.
- Diesel, A., Marchesan, M. R., & Martins, S. N. (2016). Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. *Revista Signos*, 37(1).
- Freire, P. (1995). *Educação de adultos: algumas reflexões*. Educação de Jovens e Adultos: teoria, prática e proposta, 6.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Editora Paz e terra.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Editora Paz e terra.
- Libâneo, J. C. (2022). *Metodologias ativas: a quem servem? nos servem*. Didática e formação de professores: embates com as políticas curriculares neoliberais. Goiânia: Cegraf UFG. [https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/edipe2\\_ebook/artigo\\_10.html](https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/edipe2_ebook/artigo_10.html)
- Lima, B. S. & Santos, C. A. M. (2016). Peer-instruction Usando Ferramentas On-line. *Revista de Graduação USP*, 1(1), 83-90. <<https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/117731>>
- Luzuriaga, L. (1983). *História da educação e da Pedagogia*. São Paulo: Cia Editora Nacional.
- Masola, W., & Allevalo, N. (2019). Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, 3(7), 52–67. <https://doi.org/10.24116/emd.v3n7a03>
- Mazur, E. (2013). *Aprendizagem e Comportamento* (7a ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mazur, E. (2015). *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Penso Editora.
- Mazur, E., & Somers, M. D. (1997). Peer instruction: A user's manual. Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall. 253 p. <<https://pubs.aip.org/aapt/ajp/article-abstract/67/4/359/1044199/Peer-Instruction-A-User-s-Manual?redirectedFrom=fulltext>>

- Morán, J. (2015). *Mudando a educação com metodologias ativas*. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, 2(1), 15-33. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod\\_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf)
- Moura, B. L. D. (2017). Aplicação do Peer Instruction no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental (*Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo*). <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-21112017-141058/en.php>>
- Müller, M. G., Araujo, I. S., Veit, E. A., & Schell, J. (2017). Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). *Revista Brasileira De Ensino De Física*, 39(3), e3403. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0012>
- Nacarato, A. M. da Silva Mengali, B. L. & Passos, C. L. B. (2017). A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental-Tecendo fios do ensinar e do aprender. *Autêntica*. <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/qcw9zSjmjqVLjBQ6KsrjWqk/?lang=pt>>
- Oliveira, A. S. (2015). Educação, Inclusão e Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Informática na educação: teoria & prática*, 18(1). <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/57375>>
- Oliveira, D. A., Duarte, A. M. C., & Vieira, L. M. F. (Eds.). (2010). *Dicionário de trabalho, profissão e condição docente*. UFMG/FAE.
- Paiva, T. Y. (2016). Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de Metodologias Ativas no ensino da Matemática. <<http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/21707>>
- Palharini, C. (2012). *Peer Instruction— Uma Metodologia Ativa para o Processo de Ensino e Aprendizagem*. <<http://cristianopalharini.wordpress.com/2012/05/26/peer-instruction-umametodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>>.
- Pereira, R. (2012). Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE, 20. <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/47/46.pdf>
- Pinto, A., Bueno, M., Silva, M., Sellmann, M., & Koehler, S. (2012). Metodologias Ativas de Ensino aprendizagem: Revisão Integrativa. *Revista De Pesquisa Científica–Janus-Fatea*, 9(15), 75-87.
- Ponte, J. P. D. (1992). Problemas de Matemática e situações da vida real. *Revista de educação*, 95-108. <<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4224/1/Ponte%20RE%201992.pdf>>
- Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Feevale, (2) ed. <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAABAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=Prodanov,+C.+C.,+%26+De+Freitas,+E.+C.+\(2013\).+Metodologia+do+trabalho+cient%C3%ADfico:+m%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+da+pesquisa+e+do+trabalho+acad%C3%AAmico-2%C2%AA+Edi%C3%A7%C3%A3o.+Editora+Feevale.&ots=ddZ0aeczEM&sig=-R4KqxfMfXcC7st5ZM6py8TaoNA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAABAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=Prodanov,+C.+C.,+%26+De+Freitas,+E.+C.+(2013).+Metodologia+do+trabalho+cient%C3%ADfico:+m%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+da+pesquisa+e+do+trabalho+acad%C3%AAmico-2%C2%AA+Edi%C3%A7%C3%A3o.+Editora+Feevale.&ots=ddZ0aeczEM&sig=-R4KqxfMfXcC7st5ZM6py8TaoNA#v=onepage&q&f=false)>
- RECH, G. A. (2016). *Metodologias Ativas Peer Instruction E Team Based Learning Na Formação Inicial De Professores De Matemática* [Graduation dissertation, UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI]. Plataforma Sucupira. <[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4873792](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4873792)>
- Reeve, J. (2009). Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational psychologist*, 44(3), 159-175.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista De Enfermagem*, 20(2), v-vi. <https://doi.org/10.1590/S0103-2100200700020000>.
- Santos, C., Monteiro, M., Ferraz, D., Pereira, M., Monteiro, I., Silva, G., & Moreira, M. (2014). *Sócio-Construtivismo e o uso de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia*. Desafios da educação em Engenharia: Formação em Engenharia, Capacitação Docente, Experiências Metodológicas e Proposições. ABENGE, 89-152.
- Santos, I. D. S. F., Prestes, R. I. & Vale, A. M. (2006). Brasil, 1930-1961: Escola Nova, LDB e disputa entre Escola Pública e Escola Privada. *Revista HISTEDBR On-line*, (22), 131-149. [https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/4901/art10\\_22.pdf](https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/4901/art10_22.pdf)
- Saviani, D. (2000). *Educação: do senso comum à consciência filosófica* (13a ed.). Autores Associados.
- Saviani, D. (2021). *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. Autores Associados. <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=u\\_RMEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Saviani,+D.+\(2021\).+Educa%C3%A7%C3%A3o:+do+senso+comum+%C3%A0+consci%C3%AAncia+filos%C3%B3fica.+Autores+Associados.&ots=5g9qGpcGUX&sig=bH2GX9\\_tl-FEylQ8FTF7G\\_ft21A#v=onepage&q=Saviani%2C%20D.%20\(2021\).%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20do%20senso%20comum%20%C3%A0%20consci%C3%AAncia%20filos%C3%B3fica.%20Autores%20Associados.&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=u_RMEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Saviani,+D.+(2021).+Educa%C3%A7%C3%A3o:+do+senso+comum+%C3%A0+consci%C3%AAncia+filos%C3%B3fica.+Autores+Associados.&ots=5g9qGpcGUX&sig=bH2GX9_tl-FEylQ8FTF7G_ft21A#v=onepage&q=Saviani%2C%20D.%20(2021).%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20do%20senso%20comum%20%C3%A0%20consci%C3%AAncia%20filos%C3%B3fica.%20Autores%20Associados.&f=false)>
- Silva, J. R. D. S. (2017). *Ensino ativo e formação inicial de professores de ciências e matemática* (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco). <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29956>>
- Thomaz, T. C. (1999). Não gostar de Matemática: que fenômeno é este? *Cadernos de Educação*, (12). <<https://revistas.ufpel.edu.br/index.php/educacao/article/view/6277/5488>>