

A INFLUÊNCIA DA TUTORIA ENTRE IGUAIS NA MELHORIA DA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA



<https://doi.org/10.56238/arev7n2-051>

Data de submissão: 05/01/2025

Data de Publicação: 05/02/2025

Silmara da Costa Maia

Doutora em Educação

Universidade do Vale do Itajaí

E-mail: silmara.maia@univali.br

ORCID: 0000-0002-2096-2878/

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/3688083180381056>

Thomás Carlos De Lima Pompeu

Mestre em Educação

Universidade do Vale do Itajaí

E-mail: thompompeu@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1006-3449/

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3001571936676275>

RESUMO

Diante do estado de estagnação na proficiência de Matemática nas principais avaliações externas, nacional (Saeb) e internacional (Pisa), nos últimos anos, o ensino dessa disciplina apresenta o desafio de diversificar suas metodologias no intuito de possibilitar avanços na aprendizagem de Matemática. Diante deste quadro, a questão norteadora desta pesquisa é: Como a Tutoria entre Iguais pode contribuir para a melhoria da aprendizagem de Matemática? O objetivo deste estudo é avaliar a influência da Tutoria entre Iguais na melhoria da aprendizagem de Matemática em salas de 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Fortaleza - CE. A pesquisa se embasou, principalmente, nos aportes teóricos de Boaler (2019), Brown, Roediger e McDaniel (2018), Cohen e Lotan (2017), Coll (2004), Colomina e Onrubia (2004), Duran e Vidal (2020), Tapia e Montero (2004) e Zabala (2014). A pesquisa foi realizada envolvendo duas turmas de 5º ano: uma como grupo experimental, que utilizou a Tutoria entre Iguais, e outra como grupo controle, sem o emprego dessa metodologia. Após a aplicação de um pré-teste em ambas as salas, a turma experimental passou por seis avaliações formativas semanais e, ao final, um pós-teste foi aplicado nas duas turmas. A partir dos resultados dos pré-testes e pós-testes, utilizados como parâmetros avaliativos da metodologia empregada na pesquisa, foi possível avaliar a influência da Tutoria entre Iguais na melhoria da aprendizagem de Matemática. Os resultados obtidos, como o incremento de 66,6% na média da sala experimental na relação pré-teste/pós-teste, contra 27% da sala controle, evidenciaram a efetividade da metodologia Tutoria entre Iguais. A aplicação do método cooperativo demonstrou vantagens no ensino e na aprendizagem, tanto no que tange aos objetos de conhecimentos matemáticos trabalhados quanto no desenvolvimento de habilidades sociais. A pesquisa revelou que a Tutoria entre Iguais é um complemento valioso ao ensino tradicional, com o estabelecimento de um ambiente de aprendizagem colaborativo e a personalização do ensino, potencializando a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Tutoria entre Iguais. Ensino de Matemática. Aprendizagem ativa.

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Brasil está passando por uma crise significativa, refletindo sérios problemas que têm impactado a qualidade da educação básica. A proficiência nessa disciplina tem sido considerada crítica, com resultados alarmantes em diversos níveis de ensino. Esse desempenho insatisfatório é atestado pelos resultados das principais avaliações externas, tanto nacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), quanto internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Esses testes, aplicados ao longo dos últimos anos, mostram que a maioria dos estudantes brasileiros não atinge os níveis mínimos de competência em Matemática, o que evidencia a necessidade urgente de reformas e intervenções educacionais mais eficazes para reverter esse quadro.

De acordo com Smole (2019), apenas cinco em cada 100 estudantes brasileiros concluem o ensino fundamental com o conhecimento adequado em Matemática, nessa etapa escolar, com base no Saeb - 2017.

Os resultados do Saeb 2021 (Inep, 2022) revelam uma disparidade significativa na aprendizagem de Matemática e Língua Portuguesa entre os estudantes da rede pública. Enquanto apenas 5% dos alunos concluem o ensino médio com o conhecimento matemático adequado, a taxa de proficiência em Língua Portuguesa é significativamente maior, atingindo 31,3%.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), considerado o maior estudo global sobre educação, revelou que o Brasil apresenta níveis de proficiência baixos em Leitura, Matemática e Ciências, em comparação com outros 78 países participantes. Segundo a edição de 2018, 68,1% dos estudantes brasileiros de 15 anos não alcançam o nível básico em Matemática, considerado essencial para o pleno exercício da cidadania. Em Ciências, essa porcentagem é de 55%, e em Leitura, 50%. Esses índices estão estagnados desde 2009 (Brasil, 2019).

Segundo a divulgação dos resultados do Pisa 2022 (Inep, 2023), 73% dos estudantes brasileiros de 15 anos apresentaram desempenho abaixo do nível 2 em Matemática, enquanto em Leitura essa porcentagem foi de 50%. A OCDE considera o nível 2 como o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Apenas 1% dos alunos brasileiros atingiu um desempenho elevado em Matemática, correspondente ao nível 5 ou superior.

Um dos motivos que contribui para os resultados negativos na educação matemática é o predomínio da aprendizagem passiva, um método de ensino que ainda é amplamente utilizado nas salas de aula. De acordo com Boaler (2019), essa abordagem, que se caracteriza pela transmissão unidirecional do conhecimento, com o professor como figura central e os alunos como receptores passivos, limita o engajamento dos estudantes e sua capacidade de desenvolver um entendimento

profundo dos conceitos matemáticos. A consequência é uma compreensão superficial da disciplina, que não prepara os alunos para aplicar o conhecimento em contextos reais, exacerbando a crise enfrentada pela educação matemática. Para Frison (2016):

Nos diversos níveis de escolarização, continuam, porém, sendo adotadas práticas pedagógicas tradicionais, fundamentadas em concepções de aprendizagem que privilegiam a transmissão de conhecimentos. Essas abordagens configuram-se como meras rotinas reprodutivas sem grande significado para o desenvolvimento das competências básicas e específicas que se pretende (Frison, 2016, p. 135).

Diante desse cenário, o ensino de Matemática enfrenta o desafio de diversificar suas abordagens metodológicas para aprimorar a aprendizagem da disciplina. As metodologias ativas surgem como alternativas ao ensino tradicional, que se baseia principalmente em aulas expositivas e avaliações somativas e frequentemente não fornece suporte adequado para alunos com dificuldades de aprendizagem. Nas palavras de Bacich e Moran (2018):

As pesquisas atuais nas áreas de educação, psicologia e neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano e que cada um aprende o que é mais relevante e que faz sentido para ele, o que gera conexões cognitivas e emocionais. Metodologias ativas englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo. (Bacich e Moran, 2018, p. xv).

Dentre as metodologias ativas, a Tutoria entre Iguais destaca-se como uma estratégia significativa para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. A International Academy of Education, organização sem fins lucrativos que promove a pesquisa, a divulgação e a implementação de práticas educativas que melhorem a educação, por intermédio da Unesco, divulgou que a Tutoria entre Iguais se situa entre as 10 práticas educacionais mais efetivas (Duran e Vidal, 2020).

A Tutoria entre Iguais é uma abordagem educativa que busca otimizar o aprendizado de todos os alunos em uma turma, considerando as capacidades de cada um. Essa metodologia utiliza mecanismos que incentivam a cooperação e o apoio mútuo entre os estudantes. Trata-se de uma estratégia inclusiva, na qual os alunos que enfrentam dificuldades recebem ajuda individualizada de colegas mais habilidosos (Duran e Vidal, 2020).

Neste contexto, buscou-se investigar a utilização da Tutoria entre Iguais como uma estratégia metodológica para melhoria da aprendizagem de Matemática em turmas do 5º ano do ensino fundamental.

Esta pesquisa apresenta os seguintes objetivos: avaliar a influência da Tutoria entre Iguais na melhoria da aprendizagem de Matemática em salas do 5º ano do fundamental. E averiguar a efetividade de estratégia de

ensino e aprendizagem baseada na Tutoria entre Iguais em relação às metodologias tradicionais na aprendizagem de Matemática.

2 CENÁRIO TEÓRICO

A Tutoria entre Iguais está ancorada em algumas teorias educacionais que sustentam sua eficácia no desenvolvimento acadêmico e socioemocional dos participantes. Nesse arcabouço teórico, destacam-se quatro teorias, a saber: Teoria Sociocultural de Vygotsky, que enfatiza a importância da interação social e do contexto cultural no processo de aprendizagem (Cubero e Luque, 2004). A Teoria da Interdependência Social e Dinâmica, de Koffka e Lewin, que ressalta a importância das interações sociais através da interdependência positiva, mecanismo de dependência mútua existente entre os participantes de células de aprendizagem, proporcionando uma base sólida para compreender a dinâmica da Tutoria entre Iguais (Queiroz, 2008). A Teoria da Autodeterminação de Decy e Ryan, cujos pilares centrais são a importância da autonomia, competência e relacionamento social no despertar da motivação intrínseca dos estudantes (Guimarães e Boruchovitch, 2004). E a Teoria da Autoeficácia de Bandura, fundamentada na crença de que a percepção da própria capacidade de realizar uma tarefa influencia significativamente o desempenho e a motivação dos indivíduos (Oliveira; Silva; Bardagi, 2018).

Com base no arcabouço teórico pesquisado e na observação da sala de aula durante a aplicação da Tutoria entre Iguais, inferimos que os resultados satisfatórios alcançados no estudo são produto da sinergia entre os seguintes fatores: *atenção à diversidade*, com a ideia de individualização do ensino (Coll e Miras, 2004); *avaliação formativa*, que deixa de focar na mera quantificação de resultados e se concentra no acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem (Zabala, 2014); *estrutura de recompensa*, uma das chaves motivacionais do trabalho cooperativo (Colomina e Onrubia, 2004); *interação social*, Tutoria entre Iguais e a Zona de Desenvolvimento Proximal são conceitos intimamente relacionados e que, quando combinados, podem potencializar o processo de aprendizagem de forma significativa (Duran e Vidal, 2020); *interdependência positiva*, mecanismo que se baseia no princípio de que o sucesso do grupo depende do êxito de cada membro (Miranda; Barbosa; Moisés, 2011); *motivação intrínseca*, que impulsiona os alunos a aprenderem por prazer e interesse (Guimarães e Boruchovitch, 2004); e *percepção de competência*, onde à medida que o aluno se sente capaz de aprender, desperta nele o interesse pela aprendizagem (Zabala, 2014).

Todos esses mecanismos, atuando em conjunto, proporcionaram as condições necessárias para os resultados alcançados, melhoria na aprendizagem matemática e desenvolvimento de competências sociais.

3 CONTEXTO DA PESQUISA E CAMPO METODOLÓGICO

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa é um estudo de campo, envolvendo a coleta de dados no local onde o fenômeno ocorre, com uma abordagem mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos. Segundo Ferreira (2024), essa metodologia permite uma análise mais profunda do tema ao integrar dados numéricos e descritivos. Ao ser aplicada, a pesquisa busca solucionar um problema específico.

As técnicas de pesquisa adotadas incluíram a observação não participante, na qual foi planejada e conduzida a implementação da Tutoria entre Iguais em colaboração com a professora da turma experimental, sem envolvimento direto no processo. Além disso, realizou-se uma análise documental das avaliações semanais feitas pelos alunos, o que permitiu identificar tanto os avanços quanto as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

O estudo foi conduzido em uma escola pública da rede municipal de Fortaleza (CE), envolvendo dois professores e 54 alunos de duas turmas de 5º ano, durante as aulas de Matemática. O objetivo da pesquisa foi examinar se a Tutoria entre Iguais pode contribuir para a melhoria da aprendizagem de Matemática entre os estudantes do 5º ano do ensino fundamental. A coleta de dados ocorreu entre 25 de março e 23 de maio de 2024.

A população analisada incluiu os alunos do 5º ano da escola escolhida para o estudo. A turma do turno da manhã (5AM) foi designada como **grupo experimental**, enquanto a turma do turno da tarde (5AT) serviu como **grupo controle**. As amostras foram formadas pelas notas obtidas nas avaliações realizadas.

3.2 COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi realizada a apresentação do projeto de pesquisa à equipe gestora da escola e aos professores responsáveis pelas duas turmas pesquisadas. A seguir, os alunos das duas turmas foram devidamente informados sobre a pesquisa, recebendo um convite formal para participarem. A exposição detalhada dos objetivos, etapas e procedimentos da investigação visou garantir a compreensão dos estudantes sobre o funcionamento do projeto. Além disso, foram abordados os aspectos éticos, assegurando aos participantes total autonomia para decidirem sobre sua permanência na pesquisa e a confidencialidade de seus dados.

Os procedimentos adotados para a realização da metodologia empregada nesta pesquisa tomaram como base o trabalho desenvolvido por Duran e Vidal (2020) na obra *Tutoria entre Iguais – da teoria à prática*, onde consta o seguinte percurso metodológico: pré-teste; seleção dos tutores e formação dos grupos; relação estruturada entre tutor e tutorado, com o delineamento do papel de cada

um; monitoramento do professor em relação à atuação dos tutores; avaliação contínua, onde semanalmente tutor e tutorado avaliam o seu progresso acadêmico; pós-teste.

Os instrumentos utilizados foram:

- **Pré-teste:** composto por dez questões elaboradas a partir do planejamento anual da escola, durante o período de realização da pesquisa, de dois meses. Aplicado nas duas salas;
- **Avaliações semanais:** aplicadas somente na sala experimental, com oito questões, abordando os mesmos objetos de conhecimento constantes no planejamento anual da escola;
- **Teste intermediário:** constituído por dez questões, com mesmo padrão do pré-teste, utilizado somente na sala experimental;
- **Pós-teste:** nos mesmos moldes do pré-teste, com o mesmo número de questões e nível de dificuldade, com todos os alunos das duas salas, inclusive tutores;
- **Ficha de coleta de dados:** onde foram lançados os grupos com seus respectivos componentes, notas de pré-teste, metas para pós-teste, notas de pós-teste, médias de cada grupo e da sala em relação ao pré-teste e pós-teste;

No que diz respeito à sala controle, houve apenas a aplicação do pré-teste e do pós-teste, uma vez que a estratégia metodológica Tutoria entre Iguais não foi utilizada nesta classe, para assim possibilitar a comparação de proficiência em relação à sala experimental.

3.2.1 Aplicação do pré-teste, seleção dos tutores e formação dos grupos

Houve, inicialmente, aplicação de um pré-teste com os alunos das duas salas participantes da pesquisa. Notas foram lançadas em fichas de coleta de dados, uma para cada turma. Essa avaliação serviu de base para a escolha, por parte da professora da sala experimental, dos tutores, bem como a formação dos grupos.

3.2.2 Cálculo das médias dos grupos, com base nas notas de pré-teste, na sala experimental; estabelecimento de metas a serem alcançadas pelos grupos e definição de premiação

Inicialmente, calculamos a média das notas do pré-teste para cada grupo da turma experimental. Em seguida, estabelecemos uma meta a ser alcançada na média de cada grupo no pós-teste, considerando o desempenho inicial. Esses objetivos foram anotados para acompanhamento.

Para os grupos da sala experimental, estabelecemos metas de melhoria que variavam entre 1,5 e 2,5 pontos nas médias verificadas no pós-teste, em relação aos resultados do pré-teste. Essa estratégia de estabelecer metas com base no desempenho dos grupos está alinhada com os estudos de Marzano,

Pickring e Pollock (2008), que defendem a importância de vincular recompensas a padrões de desempenho acadêmico.

A premiação definida foi a entrega de medalhas escolares para os grupos que atingissem as metas.

3.2.3 Formação de tutores

Com o objetivo de garantir uma interação mais estruturada entre os alunos participantes da pesquisa, o pesquisador ofereceu uma formação aos tutores. Esse treinamento incluiu um roteiro que detalhava as etapas e os procedimentos a serem seguidos durante as interações (Duran e Vital, 2020).

3.2.4 Aplicação das avaliações semanais

A cada semana, os alunos eram divididos em grupos de quatro que se sentavam próximos uns dos outros. As avaliações, respondidas individualmente, eram corrigidas pela professora, que explicava os erros aos tutores. Em seguida, o tutor corrigia e explicava os erros aos seus colegas de grupo. Após a análise das avaliações por parte do pesquisador, a professora abordava o conteúdo que gerou mais dúvidas. A partir da terceira semana, observando que muitos alunos estavam preparados para atuar como tutores, decidiu-se formar duplas de estudo dentro dos grupos, com um tutor para cada aluno-tutorado.

3.2.5 Aplicação do pós-teste

Após a conclusão da aplicação das seis avaliações semanais, foi administrado um pós-teste, com mesmo número de questões e nível de dificuldade equivalente ao do pré-teste, para todos os participantes das duas turmas. As pontuações obtidas foram registradas em fichas de coleta de dados individualizadas por turma.

Utilizando os dados obtidos nos testes aplicados antes e após a intervenção, realizamos uma comparação entre o desempenho acadêmico da turma experimental com o da turma controle.

Os instrumentos avaliativos, pré-teste, pós-teste e avaliações semanais, foram construídos com base nos descritores do Saeb e no planejamento escolar.

3.2.6 Devolutiva de pré e pós-teste, premiação e encerramento

Ao final das atividades, os alunos foram informados sobre seus progressos por meio das médias de pré e pós-testes da sala experimental como um todo e por grupo. Na ocasião, professora elogiou o avanço no desempenho de cada grupo, para melhoria do autoconceito acadêmico dos estudantes.

Segundo Zabala (2014), o melhor incentivo ao interesse é experimentar que se está aprendendo, ou seja, a percepção do sentimento de competência por parte dos aprendizes.

Ao final do projeto, todos os grupos que atingiram as metas propostas foram premiados com medalhas, em uma demonstração de reconhecimento e valorização de suas conquistas. Essa prática, de acordo com Zabala (2014), é essencial para a construção de uma autoestima positiva nos alunos, pois demonstra que seus esforços foram reconhecidos e valorizados.

As notas dos pré-testes e pós-testes foram utilizadas para avaliar o desempenho acadêmico da turma experimental, comparando-o com a turma controle. Esses dados, organizados em gráficos, quadros e tabelas, conforme sugerido por Ribeiro (2007), permitiram analisar a eficácia da metodologia Tutoria entre Iguais na aprendizagem de Matemática.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

As pontuações obtidas pelos alunos nos pré e pós-testes foram tabuladas em uma planilha eletrônica Excel, possibilitando a realização de uma análise estatística descritiva detalhada dos dados.

Com o objetivo de analisar a evolução do desempenho dos alunos, foram calculadas medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio-padrão) para os dados de pré e pós-teste. Além disso, foi construída uma tabela comparativa, apresentando os incrementos absolutos e relativos nas proficiências médias das duas salas.

Concluída a etapa de descrição dos dados do estudo, foram utilizados testes estatísticos para comparar as variáveis. Como o tamanho da amostra era pequeno, foi utilizado um teste não paramétrico – Mann-Whitney. A significância mínima foi aceita quando $p \leq 0,05$.

De acordo com Almeida et al (2022), o teste de Mann-Whitney, também conhecido como teste U de Mann-Whitney, é um teste estatístico não paramétrico utilizado para comparar duas amostras independentes. Baseia-se nos postos dos valores obtidos, combinando-se duas amostras. Se o valor-p for menor ou igual ao nível de significância (0,05), rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que a diferença entre as médias da população é estatisticamente significativa. Este teste é apropriado quando as medições são realizadas nos mesmos grupos de sujeitos em dois momentos diferentes, o caso desta pesquisa. O propósito foi determinar se existe uma diferença relevante entre as médias nos dois momentos analisados, levando em consideração a correlação entre as duas amostras, aumentando, assim, a precisão estatística.

A significância dos resultados foi calculada pelo teste de Mann-Whitney. Todas as análises foram realizadas usando o software Prism (Versão 8.4) e em todos os testes utilizados, a significância mínima aceita foi quando $p \leq 0,05$.

3.4 PRECEITOS ÉTICOS

Não houve discriminação na seleção nem exposição dos indivíduos participantes da pesquisa a riscos desnecessários, bem como foi garantida a preservação dos dados, da confidencialidade e do anonimato dos indivíduos pesquisados. Tudo ocorreu de acordo com as normas e diretrizes vigentes, especialmente, a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo parecer nº 6.717.470, de 21 de março de 2024, emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Os riscos foram mínimos, tipo algum desconforto por conta da aplicação de uma metodologia de ensino e aprendizagem (Tutoria entre Iguais) não experienciada pelos alunos. No entanto, o participante teve apoio para superar esta fase inicial, bem como toda liberdade para interromper sua participação na pesquisa, se assim se sentisse melhor.

A pesquisa trouxe contribuições ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática para a escola pesquisada, já que as situações educacionais cooperativas, em especial a Tutoria entre Iguais, estimulam as correções de curso, enquanto o ano letivo se desenvolve, com a oferta de acompanhamento individualizado aos alunos-tutorados com déficit de aprendizagem, ministrado pelos próprios colegas tutores.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS ACHADOS DA PESQUISA

Aqui serão expostos e debatidos os resultados da investigação sobre a implementação da Tutoria entre Iguais na disciplina de Matemática em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental. Também serão apresentados os achados derivados da análise estatística dos dados coletados.

4.1 APLICAÇÃO DA TUTORIA ENTRE IGUAIS

O projeto foi apresentado e discutido com a equipe gestora e professores das turmas envolvidas na pesquisa, 5AM e 5AT. Após isso, o pesquisador e a professora da sala experimental (5AM) alinharam a intervenção metodológica a ser aplicada com o planejamento escolar anual, sem prejuízo para o conteúdo programático da turma.

Para mapear o conhecimento prévio dos alunos, realizamos um pré-teste, que foi aplicado para todos os alunos das duas salas, 5AM e 5AT, sendo disponibilizado um tempo de 35 minutos para que os estudantes concluíssem a atividade.

Essa avaliação nos permitiu comparar o desempenho das turmas e auxiliar a professora na seleção dos tutores para a sala experimental. A formação dos grupos, segundo Miranda, Barbosa e Moises (2011), deve ser planejada e intencional, visando a otimizar o processo de aprendizagem.

A escolha dos tutores e a formação dos grupos priorizou a heterogeneidade, mas com equilíbrio. Cada grupo contou com um tutor e três alunos-tutorados, sendo estes selecionados considerando o nível cognitivo e a disciplina. A intenção era evitar sobrecarga aos tutores e garantir um ambiente de aprendizado mais colaborativo. Na escolha dos tutores, foi levado em consideração desempenho acadêmico, compromisso e assiduidade. Assim, foram selecionados os alunos com maiores aptidões para trabalhar com grupos de três alunos-tutorados, durante as atividades propostas.

Diferentemente da sala experimental, na *sala controle* não houve formação de grupos e aplicou-se o método tradicional de ensino: professor assume o papel central, demonstrando métodos matemáticos passo a passo no quadro branco, enquanto os alunos copiam os algoritmos em seus cadernos. Em seguida, a prática individual toma conta da sala. Os alunos resolvem conjuntos de questões quase idênticas, que reproduzem fielmente os exemplos demonstrados, sem a oportunidade de aprofundar o aprendizado através da interação e da troca de conhecimentos (Boaler, 2019).

A proficiência das duas salas no pré-teste aparece nas tabelas 1 e 2, abaixo.

Tabela 1: notas e média de pré-teste da sala experimental.

Sala Experimental - 5 AM	
Aluno	Nota Pré-Teste
Aluno E1	6,0
Aluno E2	2,0
Aluno E3	0,0
Aluno E4	1,0
Aluno E5	1,5
Aluno E6	8,0
Aluno E7	9,0
Aluno E8	0,0
Aluno E9	6,0
Aluno E10	6,5
Aluno E11	0,5
Aluno E12	1,0
Aluno E13	2,5
Aluno E14	8,0
Aluno E15	5,0
Aluno E16	6,5
Aluno E17	0,0
Aluno E18	3,0
Aluno E19	6,0
Aluno E20	6,0
Aluno E21	2,5
Aluno E22	5,0
Aluno E23	7,0
Aluno E24	6,0
Aluno E25	5,0
Aluno E26	7,0
Aluno E27	3,5
Média	4,2

Fonte: elaborada pelo pesquisador.

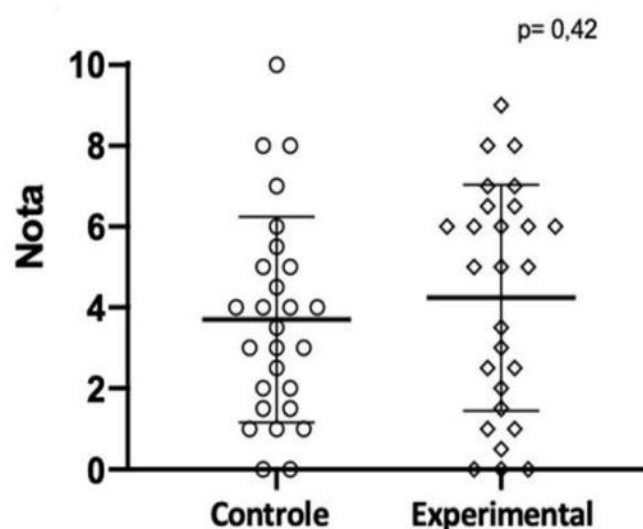
Tabela 2: notas e média de pré-teste da sala controle.

Sala Controle – 5 AT	
Aluno	Nota Pré-Teste
Aluno C1	1,5
Aluno C2	5,0
Aluno C3	1,5
Aluno C4	4,0
Aluno C5	5,0
Aluno C6	0,0
Aluno C7	3,0
Aluno C8	7,0
Aluno C9	10,0
Aluno C10	0,0
Aluno C11	1,0
Aluno C12	2,0
Aluno C13	4,0
Aluno C14	5,5
Aluno C15	3,0
Aluno C16	4,0
Aluno C17	4,5
Aluno C18	4,0
Aluno C19	1,0
Aluno C20	2,5
Aluno C21	8,0
Aluno C22	2,0
Aluno C23	6,0
Aluno C24	3,5
Aluno C25	3,0
Aluno C26	1,0
Aluno C27	8,0
Média	3,7

Fonte: elaborada pelo pesquisador.

A comparação das notas do pré-teste entre os alunos das salas controle e experimental não revelou diferenças estatisticamente significativas (sala controle = 3,7; sala experimental = 4,2; $p = 0,42$). Os resultados, apresentados na figura 1, indicam que os grupos eram equivalentes no início da pesquisa, o que reforça a validade da comparação entre as intervenções.

Figura 1 – Análise das notas obtidas na avaliação pré-teste dos grupos controle e experimental, com representação da média e desvio padrão.



Fonte: elaborada pelo pesquisador.

De posse dos resultados do pré-teste, calculou-se a média aritmética de cada grupo da sala experimental. Logo após, foi acordada, entre professora e cada grupo, uma meta a ser alcançada na média de pós-teste, em relação à média obtida no pré-teste. Estes objetivos acadêmicos foram registrados na ficha de coleta de dados.

A pesquisa social tem reunido provas impressionantes mostrando que pessoas trabalhando juntas e almejando metas/objetivos para o grupo geram impacto sobre os sentimentos de uma pessoa em relação à outra. Quando grupos se engajam em tarefas de cooperação, é mais provável que se criem laços de amizade, confiança e influência do que quando a atividade simula uma competição (Cohen e Lotan, 2017, p. 17 e 18).

A fim de valorizar o esforço de cada equipe, foram definidas metas de desempenho personalizadas, com um incremento que variava de 1,5 a 2,5 pontos nas médias do pós-teste. Esses objetivos acadêmicos foram ajustados de acordo com o potencial de cada grupo e estabelecidos em conjunto com a professora, garantindo a equidade e a motivação dos participantes. Os grupos que atingissem as metas estipuladas, receberiam como premiação a entrega de medalhas escolares. É importante ressaltar que este incremento servia apenas como uma meta a ser alcançada no pós-teste, não interferindo na mensuração real das notas obtidas.

Já na sala do *grupo controle* não houve estabelecimento de metas nem definição de premiação.

A seguir, com o objetivo de orientar os tutores da sala experimental, foi realizada uma oficina na biblioteca da escola. Nessa ocasião, o pesquisador abordou temas como a correção de atividades, a motivação dos alunos-tutorados e a postura adequada do tutor. Essa iniciativa, fundamentada nos estudos de Cunha Jr. (2017), visa a garantir que os tutores estejam preparados para desempenhar suas funções de forma eficaz.

Na semana seguinte, deu-se início a aplicação das *avaliações semanais*, somente na sala experimental.

No início da atividade, os grupos, compostos por um tutor e três alunos-tutorados, foram posicionados na sala de forma estratégica. Cada equipe ocupava duas carteiras lado a lado, permitindo que o tutor atendesse cada aluno-tutorado individualmente, de forma rotativa.

A *avaliação semanal 1* foi distribuída entre todos os alunos, para resolução individual. À medida que os tutores finalizavam suas provas, se dirigiam para a professora, de um em um, para correção e explicação das questões respondidas incorretamente, por parte da regente de sala. Em seguida, voltavam para suas equipes, quando auxiliavam seus colegas na correção e compreensão das questões. Essa dinâmica permitiu que os tutores utilizassem uma linguagem mais próxima dos seus pares, facilitando a aprendizagem. Alunos com dificuldades claramente se beneficiam de grupos heterogêneos, com o emprego de metodologias em que os próprios estudantes se tornam recursos de troca de saberes. (Cohen & Lotan, 2017).

A *primeira avaliação semanal* não transcorreu como planejada, pois os alunos ainda não dominavam a nova rotina de trabalho. Houve dificuldades durante o rodízio dos alunos-tutorados para serem atendidos pelo seu tutor e ruídos excessivos ao final das atividades. Para solucionar o problema dos barulhos, a professora sugeriu distribuir atividades alternativas, como jogos, desenhos para colorir, atividades do livro didático etc., para os alunos que concluíssem a avaliação mais rapidamente.

Após a conclusão dos trabalhos, as avaliações eram recolhidas e analisadas pelo pesquisador para identificar os pontos que mais geraram dúvidas entre os alunos. Essas informações eram repassadas à professora, que, antes de iniciar a nova avaliação, realizava uma breve revisão do conteúdo com menor índice de acerto. Essa prática, de acordo com Brown, Roediger e McDaniel (2018), permite que o professor ajuste sua abordagem pedagógica e atenda às necessidades específicas dos alunos.

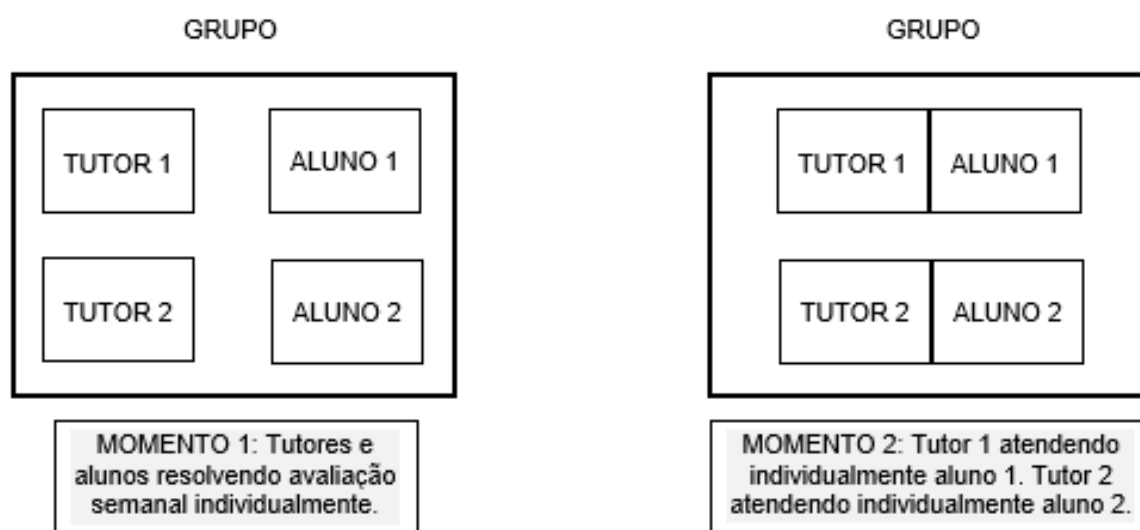
Na *segunda semana de avaliação*, o processo já fluiu um pouco melhor, observando-se um avanço no entendimento dos alunos sobre a dinâmica da Tutoria entre Iguais. A distribuição de

atividades lúdicas como desenhos para colorir e de jogos após a conclusão das avaliações também contribuiu para um ambiente mais tranquilo em sala de aula.

A partir da *terceira semana de avaliação*, observou-se uma melhoria significativa no funcionamento do processo de tutoria. Os tutores passaram a desempenhar suas funções de forma mais eficiente, enquanto os alunos-tutorados mostraram-se mais concentrados e motivados, decorrente dos avanços obtidos em suas aprendizagens. Conforme destacado por Cunha Jr. (2017), a resolução imediata das dúvidas dos alunos é crucial para evitar a perda de foco e interesse, contribuindo para um maior engajamento nas atividades propostas.

Ao analisar as respostas da terceira avaliação semanal, notamos que muitos alunos-tutorados estavam aptos a desempenhar a função de tutor. Assim, em conjunto com a professora, optamos por reorganizar os grupos de estudo. A nova estrutura prevê a formação de duplas de tutoria dentro de cada grupo original. Assim, cada grupo, antes composto por um tutor e três alunos-tutorados, agora conta com duas duplas, cada qual com um tutor e um aluno-tutorado, conforme a figura abaixo.

Figura 2: método de acompanhamento em duplas, um tutor para um aluno-tutorado.



Fonte: Elaborada pelo pesquisador.

Antes da aplicação da *avaliação semanal 4*, orientamos os tutores para que elogiasssem seus alunos-tutorados à medida que apresentassem evolução na aprendizagem. É necessário redefinir o propósito da avaliação, direcionando-a para o reconhecimento do progresso do aluno, e não apenas para a identificação de suas lacunas de aprendizagem (Zabala, 2014). Ao final da aplicação da atividade avaliativa,

observamos ganhos de eficiência com o novo processo de distribuição dos alunos em duplas.

Para acompanhar de perto a evolução dos alunos, aplicamos um teste intermediário entre as avaliações semanais quatro e cinco. Essa avaliação nos permitiu identificar avanços significativos em relação ao conhecimento inicial, medido pelo pré-teste. Além disso, a professora aproveitou a oportunidade para revisar os conteúdos que ainda apresentavam maior dificuldade para os alunos.

A *quinta avaliação semanal* demonstrou avanços nas aprendizagens alcançados pelos alunos, graças à motivação e ao empenho de todos os envolvidos. Era patente o esforço dos tutores e o interesse dos alunos-tutorados no processo da Tutoria entre Iguais.

Os resultados da *sexta avaliação semanal* foram bastante positivos, com a maioria dos alunos demonstrando progressos significativos, com exceção de apenas três alunos. Destes, dois apresentam alfabetização incompleta, segundo relato da professora, bem como constatação pelo pesquisador.

4.2 AVALIAÇÃO DA TUTORIA ENTRE IGUAIS

A avaliação pós-teste foi aplicada a todos os alunos das duas salas participantes da pesquisa, sendo disponibilizado um tempo de 35 minutos para que os estudantes concluíssem a atividade. A partir daí, com os resultados do pré-teste e do pós-teste, foi possível comparar o desempenho acadêmico da sala experimental com o da sala controle.

O pré-teste, o pós-teste e as avaliações semanais foram desenvolvidos considerando os objetivos estabelecidos no planejamento anual da escola e os descritores da matriz de referência de Matemática do Saeb.

A proficiência das duas salas, no pós-teste, aparece nas tabelas abaixo:

Tabela 3: notas e média de pós-teste da sala experimental.

Sala Experimental - 5 AM	
Aluno	Nota Pós-Teste
Aluno E1	8,0
Aluno E2	4,0
Aluno E3	7,0
Aluno E4	1,5
Aluno E5	5,5
Aluno E6	10,0
Aluno E7	10,0
Aluno E8	0,0
Aluno E9	10,0
Aluno E10	10,0
Aluno E11	3,0
Aluno E12	3,5
Aluno E13	5,0
Aluno E14	10,0
Aluno E15	9,5
Aluno E16	9,0
Aluno E17	1,0
Aluno E18	6,0

Tabela 4: notas e média de pós-teste da sala controle.

Sala Controle – 5 AT	
Aluno	Nota Pós-Teste
Aluno C1	5,0
Aluno C2	6,0
Aluno C3	2,5
Aluno C4	5,0
Aluno C5	4,0
Aluno C6	4,0
Aluno C7	5,0
Aluno C8	7,0
Aluno C9	10,0
Aluno C10	0,0
Aluno C11	2,0
Aluno C12	1,0
Aluno C13	4,0
Aluno C14	7,0
Aluno C15	3,0
Aluno C16	4,0
Aluno C17	5,0
Aluno C18	4,0

Aluno E19	9,0
Aluno E20	10,0
Aluno E21	6,5
Aluno E22	9,0
Aluno E23	10,0
Aluno E24	9,0
Aluno E25	8,0
Aluno E26	10,0
Aluno E27	4,5
Média	7,0

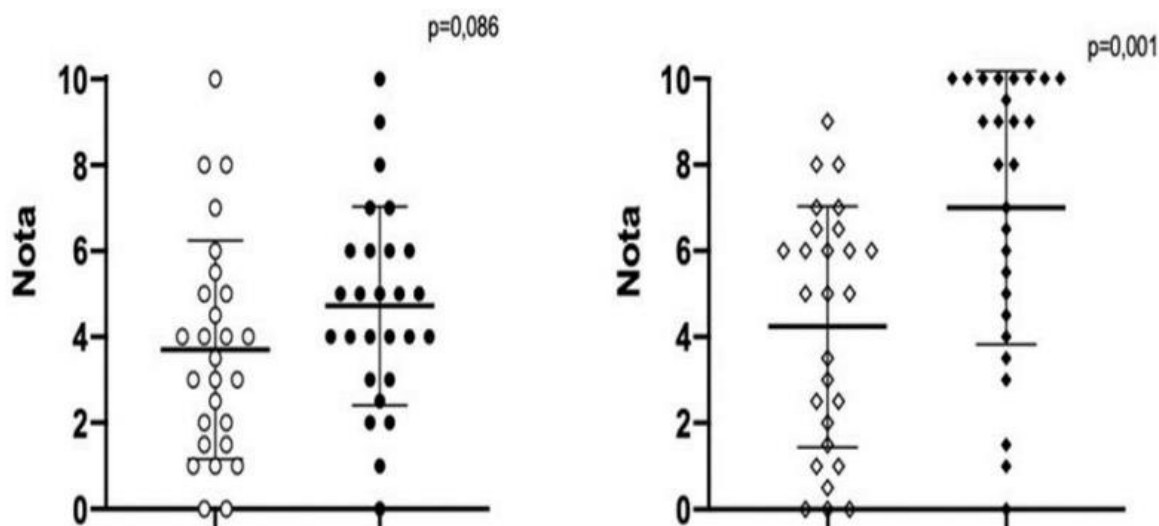
Fonte: elaborada pelo pesquisador.

Aluno C19	3,0
Aluno C20	5,0
Aluno C21	9,0
Aluno C22	4,0
Aluno C23	6,0
Aluno C24	6,0
Aluno C25	6,0
Aluno C26	2,0
Aluno C27	8,0
Média	4,7

Fonte: elaborada pelo pesquisador.

No **grupo controle**, quando foi comparada a média do pré-teste ($\mu = 3,7$) com a do pós-teste ($\mu = 4,7$), $p = 0,086$, observou-se que não houve diferença significativa do aprendizado no pós-teste. Esta sala também apresentou um padrão de desempenho crítico¹ em ambas as avaliações. Já o **grupo experimental** apresentou a média do pré-teste ($\mu = 4,2$) e a do pós-teste ($\mu = 7,0$), $p = 0,001$, constatando-se que houve uma diferença bastante expressiva de aprendizagem entre as duas avaliações, além dessa sala passar de um padrão de desempenho crítico¹ para um padrão de desempenho intermediário¹. Estes achados demonstram a relevância da Tutoria entre Iguais como uma excelente metodologia de ensino (figura 3).

Figura 3 – Avaliação comparativa pré-teste e pós-teste, dos grupos controle e experimental
GRUPO CONTROLE
Pré-Teste X Pós-Teste



Fonte: elaborada pelo pesquisador.

este

¹ Segundo critérios de classificação utilizados pelo SPAECE (Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará).

Na tabela 5, abaixo, figura o comparativo entre a proficiência média e o crescimento da média das duas salas, experimental e controle, tendo como parâmetros o pré-teste e o pós-teste.

Tabela 5: Comparativo Proficiência Média Pré/Pós-Teste e Crescimento de Média Sala Experimental X Sala Controle

Sala	Média Pré-Teste	Média Pós-Teste	Crescimento Absoluto	Crescimento relativo
5 AM (experimental)	4,2	7,0	+ 2,8	+ 66,6%
5 AT (Controle)	3,7	4,7	+ 1,0	+ 27,0%

Fonte: elaborada pelo pesquisador.

Foi possível constatar que o crescimento da sala experimental foi bastante superior ao apresentado pela sala controle, tanto no incremento absoluto das médias (2,8 pontos contra 1,0 ponto), como no relativo (66,6% versus 27,0%). Estes resultados corroboram com o exposto por Cohen e Lotan (2017): o trabalho em grupo é o recurso mais eficaz para a obtenção de resultados ao mesmo tempo equitativos e rigorosos, ou seja, em salas heterogêneas tanto os alunos com dificuldades são beneficiados por contarem com um acompanhamento permanente dos tutores, quanto os alunos com maiores rendimentos, já que têm à disposição o apoio do professor. Diferentemente da metodologia tradicional aplicada na *sala controle*, onde a passividade e a ausência de colaboração dos alunos podem levar à desmotivação e à dificuldade de compreensão dos conceitos matemáticos.

Duran e Vidal (2020) defendem que a Tutoria entre Iguais potencializa o aprendizado de todos os alunos, desde que haja suporte adequado. Essa metodologia, ao oferecer acompanhamento individualizado e contínuo, permite que até mesmo os alunos com maiores dificuldades alcancem bons resultados. Diferente da abordagem tradicional, a Tutoria entre Iguais adapta o ensino às necessidades individuais, promovendo a aprendizagem mútua e a construção colaborativa do conhecimento.

4.3 TUTORIA ENTRE IGUAIS E MELHORIA DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Os achados obtidos são indicativos que a utilização de alunos-tutores pode ser uma ferramenta eficaz na rotina de sala de aula, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática nos 5º anos do ensino fundamental. De acordo com Cunha Jr. (2017), desenvolver um trabalho colaborativo que dê possibilidade aos alunos de atuarem ativamente os faz sentirem coautores do processo e consequentemente mais responsáveis pelas atividades desenvolvidas.

Os resultados também sugerem que a implementação das atividades de Tutoria entre alunos tem o potencial de melhoria do aprendizado. A importância do trabalho em grupo para a aprendizagem da Matemática é destacada por Boaler (2018). A autora argumenta que diversas pesquisas científicas

corroboram a ideia de que a colaboração entre os alunos é uma estratégia indispensável para alcançar bons resultados nessa disciplina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática, por um somatório de fatores, enfrenta atualmente muitas dificuldades e as redes públicas de ensino, via de regra, não apresentam mecanismos de compensação eficientes para os alunos com defasagem de aprendizagem, que são abandonados à própria sorte: quem aprendeu, aprendeu, que não aprendeu, fica sem aprender. Com isso, as lacunas de aprendizagem vão se acumulando ano após ano, até chegar ao ponto de na 3ª série do ensino médio apenas 5% dos estudantes atingirem o nível adequado na proficiência de Matemática, conforme resultados do Saeb 2021.

Durante a realização desta pesquisa, ficou patente um aspecto relevante quanto à aprendizagem matemática, no que diz respeito à necessidade de apoio que os estudantes requerem durante o transcurso de suas aprendizagens, exemplarmente descrito por Tapia e Montero (2004): no início das atividades, a maioria dos alunos está atenta e realiza tarefas, mas à medida que se deparam com dificuldades, um contingente expressivo de alunos vai progressivamente se desmotivando e abandonando os trabalhos escolares. Para reverter esse quadro é necessário disponibilizar ajuda aos aprendizes com dificuldades, ao longo de todo o ano escolar. Pelos resultados obtidos pela pesquisa, podemos afirmar que a Tutoria entre Iguais pode ser uma alternativa viável para suprir esta demanda.

De acordo com Pinho, Ferreira e Lopes (2013), a Tutoria entre Iguais apresenta como principais dificuldades para sua implementação, com base em levantamento realizado com professores: falta de tempo por conta de programas extensos, perda do controle da aula, necessidade de preparar materiais, quebra da rotina da sala de aula, alunos não habituados a trabalhar em grupos de forma cooperativa, entre outros.

Neste trabalho, procurou-se desenvolver um modelo de implementação que minimizasse os principais obstáculos acima citados, tais como:

- Todo o material utilizado na pesquisa, pré-teste, avaliações semanais, teste intermediário, ficha de coleta de dados e pós-teste, foi confeccionado pelo pesquisador;
- A formação dos tutores foi ministrada pelo pesquisador;
- O tempo de aplicação das *avaliações semanais* iniciou em torno de 60 minutos, mas à medida que a rotina era assimilada pelos participantes, esse período foi reduzido para algo em torno de 30 - 35 minutos por semana, não comprometendo o tempo de aula da professora;

A abordagem utilizada na pesquisa apresentou alguns diferenciais em relação a outros trabalhos já publicados, tais como:

- Correção e explicação, pela professora, das questões respondidas incorretamente nas *avaliações semanais* pelos tutores. E assim evitar que o tutor não detecte erros dos alunos-tutorados, bem como dê informações equivocadas que reforcem erros;

- Análise das *avaliações semanais* para descobrir o objeto de conhecimento com menor índice de acerto a cada semana e posterior revisão, por parte da professora, na semana seguinte. Tal procedimento, pelo que pudemos observar, trouxe ganhos de aprendizagem, já que o mesmo conteúdo apresentava ampliação significativa de acertos na avaliação seguinte à apresentação do *feedback*. Ou seja, os objetos de conhecimento que os tutores não conseguiam explicar a contento eram revisados pela professora;

- Aplicação de um teste intermediário, entre a 4ª e a 5ª *avaliações semanais*, para avaliar com maior precisão os progressos dos alunos e identificar as principais dificuldades que ainda enfrentavam;

- Realização de uma revisão, por parte da professora, dos assuntos que apresentaram menores números de acertos no teste intermediário;

- Por iniciativa da direção da escola onde se desenvolveu a pesquisa, os tutores foram convidados a participar, no contraturno escolar, durante dois dias por semana, de atividades de monitoria, prestando assistência aos alunos do 5º ano com dificuldades de aprendizagem em Matemática.

A presente pesquisa, ao investigar a dinâmica da Tutoria entre Iguais no contexto do ensino de Matemática, revelou um potencial transformador para a prática pedagógica. Os resultados obtidos ao longo desse estudo foram consistentemente promissores: a diferença absoluta entre a sala experimental e a sala controle nas médias de pós e pré-teste foi da ordem de 1,8 ponto, enquanto a diferença relativa foi de 39,6%, evidenciando o papel fundamental dessa estratégia metodológica na melhoria da aprendizagem matemática dos estudantes envolvidos.

Os resultados desta pesquisa apontam para a necessidade de uma maior valorização da Tutoria entre Iguais como estratégia pedagógica. As escolas podem implementar programas de tutoria em suas práticas, oferecendo aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais para a vida e para o aprendizado de Matemática.

A Tutoria entre Iguais, desde que devidamente planejada e implementada, demonstrou ser uma metodologia promissora, pois transcende a mera transmissão de conteúdos. Essa abordagem ativa e diferenciada proporcionou aos alunos ganhos significativos em termos de aprendizagem matemática,

além do desenvolvimento de valiosas habilidades sociais, como comunicação, cooperação e trabalho em equipe.

Esperamos que o presente estudo possa contribuir em investigações futuras sobre este objeto de pesquisa, com trabalhos mais abrangentes, considerando os desafios atuais enfrentados pelo ensino da Matemática e o potencial representado pela Tutoria entre Iguais para a melhoria da aprendizagem de Matemática na educação básica. Essa estratégia metodológica se revelou, durante a pesquisa, um complemento valioso ao ensino tradicional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Débora Castro; PITANGA, Heraldo Nunes; SILVA, Taciano Oliveira; AVELAR, Marcela Giacometti; SILVA, Natália Assunção Brasil. Utilização dos testes estatísticos Kuskal-Wallis e Mann-Whitney para avaliação de sistemas de solos reforçados com geotêxteis. Revista Matéria, Rio de Janeiro, v. 27, n. 02, p. 2022.

BACICH, Carmen; MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, Jo. Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, Jo. O que a matemática tem a ver com isso? Porto Alegre: Penso, 2019.

BRASIL. Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil. gov.br/mec, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 19 out. 2023.

BROWN, P. C.; ROEDIGER III, H. L.; McDANIEL, M. A. Fixe o conhecimento: a ciência da aprendizagem bem-sucedida. Porto Alegre: Penso, 2018.

COHEN, Elizabeth; LOTAN, Rachel. Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Porto Alegre: Penso, 2017.

COLL, César; MIRAS, Mariana. Diferenças individuais e atenção à diversidade na aprendizagem escolar. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar. Porto Alegre: Artmed, 2004.

COLOMINA, Rosa; ONRUBIA, Javier. Interação educacional e aprendizagem escolar: a interação entre alunos. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CUBERO, Rosario; LUQUE, Alfonso. Desenvolvimento, educação e educação escolar: a teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CUNHA JR., Fernando Rezende da. Atividades de monitoria: uma possibilidade para o desenvolvimento da sala de aula. Educação e Pesquisa (USP), São Paulo, v. 43, n. 3, p. 681-694, jul./set. 2017.

DURAN, David; VIDAL, Vinyet. Tutoria: aprendizagem entre iguais – da teoria à prática. Barcelona: Editorial Graó, 2020.

FERREIRA, Heraldo Simões. Desmitificando a metodologia da pesquisa. Fortaleza: INESP, 2024.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. Revista Pro-Posições, Campinas, 2016.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufino; BORUCHOVITCH, Evely. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 17, n. 2, p. 143-150, Porto Alegre, 2004.

INEP. MEC e INEP divulgam resultados do Saeb e do IDEB 2021. gov.br/inep/pt-br, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/saeb/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-saeb-e-do-ideb-2021>. Acesso em: 26 jun. 2024.

INEP. Divulgados os resultados do Pisa 2022. gov.br/inep/pt-br, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em: 23 dez. 2023.

MARZANO, Robert J.; PICKERING, Debra J.; POLLOCK, Jane E. Ensino que funciona: estratégias baseadas em evidências para melhorar o desempenho dos alunos. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MIRANDA, Carmen Silvia Nunes de; BARBOSA, Marília Studart; MOISES, Talita Feitosa de. A aprendizagem em células cooperativas e a efetivação da aprendizagem significativa em sala de aula. Revista NUFEN, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 17-40, 2011.

OLIVEIRA, Tiago Fernandes; SILVA, Narbal; BARDAGI, Marúcia Patta. Aspectos históricos e epistemológicos sobre crenças de autoeficácia: uma revisão de literatura. Barbarói, Santa Cruz do Sul, n. 51, p. 133-153, jan./jun. 2018.

PINHO, Eduardo Martins de; FERREIRA, Carlos Alberto; LOPES, José Pinto. As opiniões de professores sobre a aprendizagem cooperativa. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 13, n. 40, p. 913-937, set./dez. 2013.

QUEIROZ, Marieta Pereira de. O uso de métodos cooperativos para promover interações sociais em sala de aula. Orientadora: Rejane Maria Novais Barbosa. 2008. Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em ensino de ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

RIBEIRO, José Odair. Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com professores. Orientadora: Sandra Maria Pinto Magina. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCP/SP, 2007.

SMOLE, Katia Stocco. Matemática na escola atual e o desafio de superar a crise. Grupo Mathema, 2019. Disponível em: <https://mathema.com.br/artigos/matematica-desafio-superar-crise/>. Acesso em: 21 out. 2023.

TAPIA, Jesús Alonso; MONTERO, Ignacio. Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZABALA, Antoni. A Prática Educativa: como ensinar. Porto Alegre: Penso, 2014.