

**UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS DE ENSINO, GESTÃO E
INOVAÇÃO**

ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO

**Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de Matemática
para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública**

ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO

Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de Matemática para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública

Trabalho de Defesa apresentado ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação, da Universidade de Araraquara (UNIARA) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação.

Linha de pesquisa: Processos de Ensino

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a. Maria Regina Guarnieri

FICHA CATALOGRÁFICA

B643a Boccardo, Rosecler Cotibia Cagol

Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de matemática para alunos do 7º ano ensino fundamental II de uma escola pública/Rosecler Cotibia Cagol Boccardo. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2023.

123f.

Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação - Universidade de Araraquara-UNIARA

Linha de pesquisa: Processos de ensino

Orientador: Profa. Dra. Maria Regina Guarnieri

1. Metodologias ativas. 2. Peer Instruction. 3. Ensino de matemática.
4. Ensino fundamental II.

CDU 370

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BOCCARDO, R. C. C. **Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de Matemática para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública.** 2023. 123 folhas. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA, Araraquara-SP.

ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO

Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de Matemática para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública

DISSERTAÇÃO / 2023

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede a Universidade de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.


ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO

Rua Francisco Miguel Messa Puerta, 116 – Jardim Residencial Laranjeiras –
Taquaritinga - SP

roseclerboccardo@gmail.com



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS DE ENSINO,
GESTÃO E INOVAÇÃO, ÁREA DE EDUCAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA – para obtenção do título de **Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação**.

Área de Concentração: **Educação e Ciências Sociais**.

Nome da autora: **ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO**.

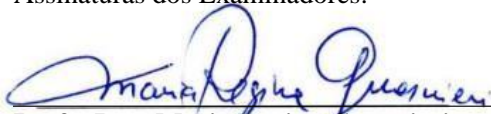
Código de aluno: **15021-021**

Data: **13 de março de 2023**

Título Do Trabalho: "**Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de matemática para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública**".

Assinaturas dos Examinadores:

Conceito:




Prof. Dra. Maria Regina Guarnieri (orientadora)
Universidade de Araraquara – UNIARA

(X)Aprovada () Reprovada



Prof. Dra. Luciana Maria Giovanni
Universidade de Araraquara – UNIARA

(X) Aprovada () Reprovada



Prof. Dr. Mauro Carlos Romanatto
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara - UNESP

(X)Aprovada () Reprovada

Versão definitiva revisada pela orientadora em: 11/04/2023



Prof. Dra. Maria Regina Guarnieri (orientadora)

A todos os que acreditaram em mim... Em especial, aos amores da minha vida, meu filho Victor e meu marido Junior, meus grandes incentivadores que compartilharam comigo momentos de angústias, desabafos, alegrias e, em todos os momentos dessa trajetória, deram-me apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pela oportunidade de conquistar este objetivo, pela coragem, força e determinação para finalizá-lo e por me iluminar e amparar nos momentos de incertezas.

A minha orientadora e exemplo de profissional, Prof^ª. Dr^ª. Maria Regina Guarnieri, por me acolher e pela disponibilidade, paciência, auxílio, sabedoria e dedicação a mim dispensados, orientando meus passos durante esta jornada.

Aos membros da banca, Prof. Dr^º. Mauro Carlos Romanatto e Prof^ª. Dr^ª. Luciana Maria Giovanni, que contribuíram com seus conhecimentos e conselhos para o meu crescimento profissional.

Ao meu amor e companheiro Júnior, pela paciência e compreensão, pelas horas em que estive desanimada ou cansada e encontrava, em seus braços, meu porto seguro.

Ao meu filho Victor, razão do meu viver, por quem cresço a cada dia e tento me tornar uma pessoa melhor. Agradeço pelos cafés feitos para mim nos horários de reuniões, pelo aconchego dos abraços nos momentos de angústias e pelas palavras certas na hora exata.

A minha mãe Sonia e minha irmã Roseli, pelo apoio, incentivo, compreensão pelas minhas ausências nesses anos e por sempre acreditarem em mim.

A minha sogra Ziza pelo apoio, carinho e auxílio sempre que precisei.

Às amigas e irmãs de coração, Flávia Miriane Monteiro e Kátia Cristina Galatti, que foram minha grande inspiração e deram o primeiro impulso a este percurso. Amigas sempre e de todas as horas, obrigada pela atenção e por todas as conversas enriquecedoras e de desabafo. Em especial a dedicação e paciência da Kátia em me auxiliar e amparar sempre que necessitei.

Às amigas e companheiras da escola pública Rosimeire, Vera e Rafaela pelo apoio e incentivo, em especial à Rosimeire que participou ativamente e dedicou um pouco de seu tempo para que meu trabalho fosse realizado.

Aos professores Gesqui, Maria Regina, Alda, Mônica, Dirce, Fábio e Maria Betânia que, com suas disciplinas, contribuíram para minha aquisição de conhecimento.

Aos amigos que fiz ao longo desses dois anos de Mestrado, que apesar de conhecê-los somente online, se tornaram muito especiais. Agradeço, também, a todos que participaram deste meu caminho e contribuíram para que esse sonho se tornasse possível.

RESUMO

Essa pesquisa se insere no contexto de discussões relacionadas ao processo de ensino de Matemática, que não é uma tarefa fácil, haja vista as dificuldades encontradas pelos alunos para apropriação dos conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental, o que revela uma necessidade urgente de mudanças nas práticas docentes de modo a contribuir efetivamente para o aprendizado dos estudantes. Nessa direção, as metodologias ativas se relacionam a propostas de mudanças das práticas pedagógicas para atender aos alunos na promoção do seu protagonismo, tornando o processo de ensino e aprendizagem colaborativo. Considerando a realidade da escola pública, seus problemas e as dificuldades dos professores em inserir novas estratégias em suas práticas, essa pesquisa tem como objetivo geral identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública estadual. A PI trata da interação entre os alunos por meio de discussões promovendo a participação ativa nas aulas além de estimulá-los a estudar previamente. Esse objetivo traduz a seguinte questão central de pesquisa: de que maneira a metodologia ativa PI contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II? Essa questão se desdobra nos seguintes questionamentos: como deve ser planejado e realizado o trabalho docente frente a metodologia ativa PI para esse alunado? Quais facilidades e dificuldades podem ser detectadas com a utilização dessa metodologia no ensino e aprendizagem de Matemática? A pesquisa proposta se justifica ao se constatar no mapeamento bibliográfico realizado a quase ausência de estudos que relacionam a utilização de metodologias ativas com a aprendizagem dos conteúdos escolares, além de poucas pesquisas no âmbito do Ensino Fundamental. Assim, considera-se relevante prosseguir com outros estudos sobre a aplicação de metodologias ativas, de modo a contribuir com o avanço do conhecimento sobre o tema. Os apoios teóricos incidem nos estudos de Moran (2015) e Mazur (2015) que tratam das metodologias ativas na educação, Roldão (2007, 2009) que aborda a ação de ensinar e as estratégias de ensino e Gauthier (1998) que trata dos saberes profissionais. Essa pesquisa se pauta na abordagem qualitativa, tendo como campo empírico uma escola pública estadual, inserida no Programa de Ensino Integral (PEI), de uma cidade do interior paulista e como participantes uma professora de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental II e seus 34 alunos. Os procedimentos metodológicos adotados consistiram na realização de entrevistas e encontros semanais com a docente para o planejamento das atividades de matemática e estudo da PI e observação participante da pesquisadora no acompanhamento da aplicação da PI em sala de aula. Os resultados obtidos indicaram que foi possível confirmar a hipótese dessa pesquisa de que desenvolver um trabalho com base em metodologias ativas de aprendizagem, como a *Peer Instruction*, contribui significativamente com o ensino e aprendizagem da Matemática e favorece a construção e apreensão de conhecimentos por parte dos alunos. Notou-se que a metodologia ativa PI utiliza o conhecimento prévio dos estudantes, ao mesmo tempo que estimula o estudo e a leitura prévia dos conteúdos propostos. Os resultados permitiram afirmar que o papel do professor é fundamental na aplicação da PI, que necessita, enquanto mediador, conduzir o processo de maneira criativa e dinâmica em todas as etapas do seu desenvolvimento. Motivá-los, incentivá-los e ter um bom relacionamento com os alunos, promove um ambiente agradável e favorável à aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. *Peer Instruction*. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

This research is part of the context of discussions related to the process of teaching Mathematics, which is not an easy task, considering the difficulties encountered by students in appropriating mathematical content in Elementary School, which reveals an urgent need for changes in teachers' practices, in order to effectively contribute to students' learning. In this regard, active methodologies are related to proposals for changes in pedagogical practices to accord the students in promoting their protagonism, making the teaching and learning process collaborative. Considering the reality of the public high school, its problems and the teachers' difficulties in inserting new strategies in their practices, this research has the general objective of identifying and analyzing how and whether the application of the active Peer Instruction (PI) methodology contributes to teaching and learning Mathematics of students in the 7th year of Elementary School II of a state public school. The PI deals with the interaction among students through discussions promoting active participation in classes as well as encouraging them to study previously. This aim reflects the following central research question: how does the active methodology PI contribute to the teaching and learning of Mathematics by students in the 7th year of Elementary School II? This issue spreads into the following questions: how should teaching work be planned and carried out in the face of the active PI methodology for those students? Which facilities and difficulties can be detected with the use of this methodology in the teaching and learning of Mathematics? The proposed research is justified by the fact that, in the bibliographic mapping carried out, there is an almost absence of studies that relate the use of active methodologies with the learning of school contents, in addition to little research in the context of Elementary Education. Thus, it is considered relevant to continue with other researches on the application of active methodologies, in order to contribute to the advancement of knowledge about the subject. Theoretical supports focus on the studies of Moran (2015) and Mazur (2015) that deal with active methodologies in education, Roldão (2007, 2009) that addresses the action of teaching and teaching strategies and Gauthier (1998) that copes with knowledge professionals. This research is based on a qualitative approach, having as an empirical field a state public school, inserted in the Integral Education Program (PEI), in a city in the interior of São Paulo and as participants a Mathematics teacher of the 7th year of Elementary School II and her 34 students. The methodological procedures adopted consisted of conducting interviews and weekly meetings with the teacher to plan math activities and the study of PI and participant observation of the researcher in monitoring the application of PI in the classroom. The results obtained indicated that it was possible to confirm the hypothesis of this research that developing a work based on active learning methodologies, such as the Peer Instruction, contributes significantly to the teaching and learning of Mathematics and favors the construction and understanding of knowledge by the students. It was noticed that the active PI methodology uses the students' prior knowledge, while encourages studying and prior reading of the proposed contents. The results allowed us to affirm that the teacher's role is fundamental in the application of PI, which needs, as a mediator, to conduct the process in a creative and dynamic way at all stages of its development. Motivating, encouraging and having a good relationship with the students promotes a pleasant and favorable environment for learning.

Keywords: Active Methodologies. Peer Instruction. Mathematics Teaching. Elementary School II

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de aplicação do <i>Peer Instruction</i>	50
Figura 2 – Resultados dos testes de leituras.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos testes conceituais aplicados na aula 2 - Expressões Algébricas....	59
Tabela 2 – Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas e valor numérico..	61
Tabela 3 – Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas e valor numérico..	64
Tabela 4 – Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas.....	66
Tabela 5 – Resultados dos testes conceituais sobre valor numérico.....	69
Tabela 6 – Resultados do Questionário de entrada.....	71
Tabela 7 – Resultados do Questionário de saída.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Operações dos professores na concepção das estratégias de ensino.....	32
Quadro 2 – Unidades e habilidades 7º ano.....	36
Quadro 3 – Encontros realizados com a professora.....	54
Quadro 4 – Aulas realizadas com os alunos do 7º ano B - Ensino Fundamental.....	55
Quadro 5 – Relato da observação da 1ª aula.....	55
Quadro 6 – Relato da observação da 2ª aula.....	56
Quadro 7 – Relato de observação da 3ª aula (aula dupla).....	59
Quadro 8 –Relato de observação da 4ª aula (segunda parte aula dupla).....	61
Quadro 9 – Relato de observação da 5ª aula.....	64
Quadro 10 –Relato da professora de Matemática sobre a 6ª aula.....	67
Quadro 11 – Relato da professora de Matemática sobre a 7ª aula.....	70

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DNC	Diretrizes das Normas Curriculares
EFAPE	Escola de Formação e Aperfeiçoamento do Professor de Educação
GF	Grupos Focais
LDB	Lei de Diretrizes Brasileiras
PCA	Professor Coordenador da rea
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNP	Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico
PEI	Programa de Ensino Integral
PI	<i>Peer Instruction</i>
PPP	Projeto Político Pedagógico
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - SP
SP	São Paulo
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
Mapeamento bibliográfico sobre o tema.....	17
Questões de pesquisa.....	20
Objetivos.....	21
Objetivo geral.....	21
Objetivos específicos.....	21
Hipótese.....	21
Justificativa.....	22
Metodologia.....	23
Local de pesquisa.....	23
Participantes.....	23
Procedimentos metodológicos.....	24
Procedimentos de análise.....	24
1. APOIOS TEÓRICOS	25
1.1 Trabalho docente	25
1.2. Saberes profissionais	28
1.2.1. Gestão da matéria	28
1.2.2. Gestão da classe	29
1.3. Estratégias de ensino	30
2. ENSINO FUNDAMENTAL E O COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA	34
2.1 A BNCC e o Ensino Fundamental II	34

2.2 Material do Aprender Sempre.....	43
2.3 Conceito de Álgebra.....	45
3. METODOLOGIA ATIVA: <i>PEER INSTRUCTION</i>	48
4. PESQUISA REALIZADA	52
4.1. Contexto em que a pesquisa foi realizada.....	52
4.2. Aplicação da metodologia <i>Peer Instruction</i> (PI) na turma do 7º ano do Ensino Fundamental II.....	53
4.3. Resultados do questionário de entrada e saída.....	71
4.4. A importância da leitura prévia do conteúdo.....	73
4.5. Apontamentos da professora sobre a metodologia PI.....	75
4.6. Apontamentos da pesquisadora sobre o trabalho da prof. ^a na aplicação da PI.....	79
CONSIDERAÇÕES	81
REFERÊNCIAS	85
ANEXOS	90
APÊNDICES	101

INTRODUÇÃO

A origem desta pesquisa se relaciona com a minha trajetória profissional enquanto professora de matemática. Atuo na área da Educação na rede pública estadual de ensino, desde 2006, como professora de Matemática, tanto no nível de Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio. De 2012 a 2014, também atuei na rede privada como professora de Matemática para o Ensino Fundamental II, no Colégio Educacional Anglo de Taquaritinga-SP. Em 2015, ingressei como docente do quadro de magistério no Programa de Ensino Integral (PEI), na escola estadual “Professor Aníbal do Prado e Silva” no componente curricular de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental. Hoje ocupo o cargo de Professor Coordenador de Área (PCA- Ciências da Natureza e Matemática) nessa mesma escola e leciono para as turmas dos 9º anos.

Minha inquietação inicial surgiu a partir de algumas questões relacionadas à educação contemporânea e suas exigências. A primeira refere-se às constantes formações realizadas pelos professores em cumprimento às exigências da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo (EFAPE), vinculada à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE) que, semanalmente, oferece formações abordando algumas estratégias metodológicas, objetivando a introdução das metodologias ativas pelos professores. Ainda que sejam importantes, tais formações desconsideram a realidade da escola, dos professores, dos alunos e do novo contexto em que estamos inseridos, devido à pandemia da Covid-19.

No que se refere ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, as dificuldades encontradas pelos alunos revelam uma necessidade urgente de mudanças nas práticas docentes que contribuam efetivamente para o aprendizado deles. Assim sendo, considera-se relevante entender a eficiência das metodologias ativas na promoção da melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental II.

Metodologias ativas são, no entender de Moran (2015), práticas de métodos para o processo de ensino e aprendizagem. Baseiam-se no aluno como sujeito central da aprendizagem, em atividades de grupos e/ou individuais, nos processos de aprendizagem colaborativa e cooperativa, em aprendizado por experiência, assim como em temas fundamentados em problemas e projetos.

De acordo com Berbel (2011), as metodologias ativas são foco dos processos formativos no ensino superior e na educação básica, com o objetivo de contribuir tanto com a qualificação da atuação docente quanto com o desenvolvimento do perfil desse estudante, que

passa a ser mais ativo e participativo no processo de ensino-aprendizagem. No ensino superior, em especial, na área da saúde, a elaboração de novas propostas pedagógicas embasadas em metodologias de ensino que permitam dar conta dos novos perfis delineados para seus profissionais é requerida e incentivada.

A pesquisa de Santos (2017) também discute as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem e sua relação com a proposta de mudanças nas práticas pedagógicas para envolver os alunos e engajá-los em atividades em que são protagonistas da própria aprendizagem. A autora pontua que o saber é construído a partir de uma ação coletiva, ligada ao compartilhamento de conhecimentos, ações, percepções e análises diferentes das mesmas situações; é uma troca com o outro e consigo mesmo, o que desenvolve a construção do saber.

Nessa direção Roldão (2007) também explicita que “Aprende-se e exerce-se na prática, mas numa prática informada, alimentada por velho e novo conhecimento formal, investigada e discutida com os pares e com os supervisores – ou, desejavelmente, tudo isto numa prática colectiva de mútua supervisão e construção de saber *inter pares*.” (ROLDÃO, 2007, p. 101-102).

Pensando na realidade da escola pública, em seus problemas estruturais, socioeconômicos, socioemocionais, em que o professor tem dificuldades em inserir novas metodologias e o ensino se faz basicamente nos modelos tradicionais, faz-se necessário estudos a fim de apropriar-se de novas metodologias, ações e estratégias para promoção de aprendizagem significativa aos estudantes.

De acordo com o estudo de Roldão (2009), sobre estratégias, aponta que:

[...] planejar acções de ensinar eficientes implica assumir uma postura *estratégica*, isto é elaborar um percurso orientado para a melhor forma de atingir uma finalidade pretendida, no caso, a aprendizagem de alguma coisa (conceitos, factos, relações, competências, saberes práticos e muitos outros que integram os conteúdos curriculares) por um conjunto diversificado de alunos. (ROLDÃO, 2009, p. 58).

De acordo com o exposto, essa pesquisa pretende investigar dentre as metodologias ativas, a *Peer Instruction* (PI), objetivando saber se favorece a aprendizagem de Matemática de alunos do Ensino Fundamental II.

A *Peer Instruction* (PI) tem como propósito a interação e colaboração entre os estudantes nos conteúdos estudados por eles mesmos e expostos pelo professor. De acordo com Mazur (2015) muitas vezes os estudantes ensinam os conteúdos entre si de forma mais

eficiente que o próprio professor, isso pelo fato de que acabaram de aprender e sabem das dificuldades que encontraram para entender.

Essa pesquisa poderá contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, ao trazer pistas de que a metodologia ativa *Peer Instruction* pode favorecer o desenvolvimento do aluno no âmbito escolar, social e profissional, bem como levar o professor à reflexão de suas práticas pedagógicas.

Em um primeiro momento, foi realizado um mapeamento bibliográfico sobre o tema, que está apresentado na sequência.

Mapeamento bibliográfico sobre o tema

O mapeamento bibliográfico inicial foi proposto a fim de saber o que apontam as pesquisas já realizadas sobre este tema. Para isso foram utilizadas teses, dissertações e artigos científicos a partir de consulta em duas bases de dados, o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Scientific Library Online (SciELO), no período de 2017 a 2020. As palavras-chave selecionadas para a busca foram: metodologias ativas, práticas pedagógicas em Matemática e práticas inovadoras na Matemática. Os trabalhos analisados estão no Apêndice (A).

O conjunto das informações obtidas pela palavra-chave **Metodologias Ativas** em sua expressão exata apresentou um número elevado entre teses e dissertações localizadas na **CAPES** e com a aplicação de filtros referentes ao período investigado, área de Educação, programas de pós-graduação em Educação e Universidades foi possível reduzir para 367 produções. Com a leitura dos títulos dos trabalhos foram selecionadas 22 produções e na leitura dos resumos permitiu escolher 7 pesquisas entre teses e dissertações que se aproximavam do interesse da presente pesquisa e apresentados na sequência.

Almeida (2017) e Schulz (2017) sinalizam interesse pelo estudo, cooperação e participação, atitudes que contribuiram para a construção do conhecimento. A aprendizagem de forma colaborativa contribui para melhor compreensão dos conteúdos através das apresentações de tarefas. Já em relação aos limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida evidencia-se a falta de maturidade de alguns alunos e a falta de adaptação dos alunos em relação aos trabalhos online como forma de avaliação.

Mas, mudanças nos contextos educacionais devem ser implementadas a favor de uma aprendizagem que atenda melhor às necessidades contemporâneas dos seus alunos, exigindo uma maior qualidade na formação do docente e na sua formação continuada. Evidenciou-se

que professores ainda estão distantes das tecnologias por diversos motivos, dentre os quais, a falta de formação e as deficiências na infraestrutura (CARVALHO, 2018; AVRELLA, 2018).

Perigo (2017) aponta nas concepções sobre o ensino e aprendizagem dos professores, que há um desencontro entre as concepções ativas e as concepções manifestadas pelos participantes da pesquisa, que assinalam para uma concepção construtivista, embora ainda se possa observar uma alternância com a concepção tradicional, que se mantém forte em suas práticas, discordantes das suas falas. No que se refere ao ensino da Matemática, as ações desenvolvidas nos projetos convergem para a melhoria na qualidade de ensino ofertada por esta área do conhecimento.

Santos (2017) aponta ganhos de aprendizagem por parte dos alunos que participaram da aplicação da metodologia *Peer Instruction* (PI). Também foi possível observar que a metodologia ajudou os alunos a terem outro olhar sobre a química, sobre a necessidade de se desenvolver um pensamento crítico. Percebeu-se que a estratégia é motivadora para a promoção da aprendizagem significativa.

Na mesma visão, Moura (2017), menciona que, os resultados durante a interação em sala de aula, 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.

Nesse sentido, percebe-se um cenário favorável para reflexões acerca do uso de metodologias ativas, especificamente, no campo da educação básica, bem como dos desafios e benefícios na implementação de uma nova abordagem pedagógica (SERQUEIRA, 2017).

O resultado obtido pela palavra-chave **Metodologias Ativas** nos artigos e periódicos localizados na **SciELO**, apresentou um único artigo, Bessa (2019), apontando estudantes de um grupo experimental que passaram por intervenção com metodologias ativas: jogos, desafios e situações-problema, apresentaram expressivos progressos, nas condutas da divisão, corroborando com Almeida (2017) e Schulz (2017). Isso não foi observado em relação aos estudantes do grupo que não passaram por essa intervenção.

O conjunto das informações obtidas pela palavra-chave **Metodologias Ativas** nas dissertações localizadas na **UNIARA**, apresentou o trabalho de Souza (2020), cujos resultados apontaram que a utilização das TDIC, conforme Carvalho (2018) e Avrella (2018), exige uma maior qualidade na formação do docente e na sua formação continuada e, conseqüentemente, uma maior exigência em sua prática, uma vez que a má utilização dessas tecnologias pode dificultar o processo de ensino aprendizagem. Notou-se também que o uso das TDIC não é um problema para os alunos, uma vez que demonstraram ter facilidade no manejo de suas

ferramentas, porém é preciso que aprendam a separar e selecionar a informação, além de transformá-las em conhecimento e nisso os professores podem e devem ajudar, trabalhando como mediadores, motivadores e orientadores do aprendiz.

Nas teses e dissertações localizadas na **CAPES**, o conjunto das informações obtidas pela palavra-chave **Práticas Pedagógicas em Matemática** resultou em 03 trabalhos e apresentou que os professores compreendem a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, considerando que os problemas são propostos na intenção de desenvolver novos conceitos matemáticos, incentivando os alunos aos desafios da investigação, possibilitando assim, a construção de conhecimentos matemáticos durante a resolução de um problema.

Contudo, docentes descrevem a prática pedagógica com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino de um conceito matemático, evidenciando que conteúdos matemáticos são formalizados previamente e os problemas são utilizados para finalizar o assunto estudado, o que levam a afirmar que existem defasagens de coordenação entre entendimentos docentes sobre a Resolução de Problemas e suas práticas pedagógicas (RODRIGUES, 2018).

A partir dos relatos dos integrantes dos Grupos Focais (GF) pode-se ver, a importância dos Por Quês como elementos que despertam a investigação, a reflexão sobre a prática, potencializando, assim, a formação continuada e podendo ampliar o C.M.E do professor que ensina matemática, redimensionando suas concepções sobre o conhecimento do conteúdo e conhecimento didático do conteúdo (SERRA, 2018).

O resultado obtido pela palavra-chave **Práticas Pedagógicas em Matemática** nos artigos de periódicos localizados na **SciELO**, apresentou um trabalho cuja conclusão identificou que o jogo, pelo contexto cognitivo e afetivo que promove, foi cenário de engajamento dos alunos à ação. Segundo Starepravo; Bianchini; Macedo; Vasconcelos (2017), os processos de autorregulação e situação-problema promovidos nas intervenções com jogos envolveram os alunos em condutas de esforço e enfrentamento, resultando em apropriação do conceito pretendido.

A palavra-chave **Práticas Inovadoras na Matemática** nas teses e dissertações localizadas na **CAPES** apresentou dois trabalhos, mas somente um trabalho foi selecionado, cujo estudo apontou que a infraestrutura tecnológica das escolas favorece o uso das tecnologias em atividades pedagógicas, os gestores encontram-se em um nível de apropriação distinto ao dos professores e que, embora façam uso cotidiano das tecnologias, esse uso e sua intencionalidade não estão refletidos nos documentos escolares, como o PPP e planos de ensino (FLORES, 2017).

A maior utilização pedagógica verificada relaciona-se ao planejamento docente e gestão da aprendizagem por meio do uso de plataformas digitais educacionais, que permite a um só tempo, a extensão das atividades da escola aos pais e familiares, a maior comunicação escola-família, ao registro e realização de atividades dos alunos (FLORES, 2017).

As contribuições desse mapeamento para a minha inquietação de pesquisa evidenciaram que os resultados obtidos apresentaram a necessidade de modificação das práticas docentes com o uso das metodologias ativas para melhor atender aos alunos na promoção do seu protagonismo, tornando o processo de ensino e aprendizagem colaborativo, de modo a favorecer a apropriação dos conteúdos.

Os estudos também evidenciaram a necessidade de formação continuada para que os professores se apropriem das ferramentas digitais para inseri-las em suas práticas. Notou-se, nesse mapeamento, que as pesquisas são mais direcionadas ao ensino médio ou superior, revelando lacuna em relação à produção de estudos que tratam da aplicação de metodologias ativas para o Ensino Fundamental.

Também se verificou que as pesquisas não apontam diretamente a relação entre a utilização de metodologias ativas com a aprendizagem dos conteúdos acadêmicos pelos alunos. Nessa direção, percebe-se a necessidade de mais estudos e análises sobre as metodologias ativas e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem, que é o foco central desta pesquisa.

Questões de pesquisa

Com base no mapeamento e nos estudos mencionados, pretendeu-se investigar e responder a seguinte questão central de pesquisa: De que maneira a metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual? Essa questão se desdobra em alguns questionamentos:

- Como deve ser planejado e realizado o trabalho docente frente a metodologia ativa *Peer Instruction* para esse alunado?
- Quais facilidades e dificuldades podem ser detectadas com a utilização dessa metodologia no ensino e aprendizagem de Matemática?

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública estadual.

Objetivos específicos

- Identificar e caracterizar a metodologia *Peer Instruction* (PI);
- Elaborar e propor atividades que envolvam a metodologia *Peer Instruction* (PI) para serem aplicadas nas aulas de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental II;
- Acompanhar e analisar a aplicação da metodologia *Peer Instruction* pela professora de Matemática na turma do 7º ano de uma escola pública do Ensino Fundamental II;
- Identificar e analisar as dificuldades e facilidades com a aplicação da metodologia *Peer Instruction* para a aprendizagem de Matemática pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II.

Hipótese

De acordo com apontamentos de Moran (2015) no contexto educacional nos deparamos com a existência de problemas ocorridos por desgastes enfrentados por muitos gestores e professores frente ao desencanto dos alunos com a forma como o processo de ensino ocorre nas salas de aula, muitas vezes, por meio de práticas mais tradicionais. Essa situação também se verifica no ensino de Matemática, conforme constatou-se nos estudos já mencionados. Nessa direção, considera-se que desenvolver um trabalho com base em Metodologias Ativas de Aprendizagem, como a *Peer Instruction*, contribui para que o ensino e aprendizagem da Matemática favoreça a construção e apreensão de conhecimentos por parte dos alunos.

Justificativa

As tecnologias digitais fazem parte do nosso cotidiano e modificam a maneira como nos comunicamos e aprendemos. Conforme Cecchetti (2011), a geração Z é composta essencialmente por nativos digitais, que já nasceram inseridos nesse contexto, se adaptam com tranquilidade e agilidade entre as novas tendências tecnológicas.

Assim, uma das preocupações dos pesquisadores é criar formas de integrar Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) à prática pedagógica de professores que, no atual cenário sentem a necessidade de transformar e atualizar sua atuação em sala de aula. Atualmente boa parte da disseminação das informações é realizada com o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC).

Desta forma, aulas tradicionais, nas quais professores simplesmente transmitem seu conhecimento aos estudantes, não são tão atrativas para essa nova geração, que possuem a informação num simples acesso. Moran (2015) relata que métodos tradicionais onde o professor é o transmissor do conhecimento tinham nexo quando a informação era inacessível por outros meios.

São muitas metodologias que dinamizam o processo de ensino-aprendizagem, a partir da integração das TIC's, entre elas, temos a *Peer Instruction*, conhecida no Brasil como "Instrução entre pares", que existe desde o início dos anos 1990. Sua aplicação permite que os alunos assumam papéis mais ativos durante as aulas, em momentos de discussões com os colegas, quando estão resolvendo testes conceituais referentes aos tópicos em estudo. Durante essa troca de ideias, o professor atua como um mediador, orientando seus alunos e incentivando o debate entre eles (ARAÚJO, 2016).

Assim, percebe-se que os principais benefícios dessa metodologia estão em que promover o estudo prévio (ou seja, incentivar o aluno a aprender com fontes primárias); feedback constante aluno-professor e a interação constante, com isso contribuindo com a melhoria na qualidade do ensino de um componente curricular considerado difícil e complexo.

Pelo exposto, considerando o mapeamento inicial e os apoios teóricos apresentados foi possível obter subsídios para o embasamento desse projeto e delinear alguns questionamentos sobre a temática das metodologias ativas para o Ensino Fundamental II apresentados na sequência.

Metodologia

A metodologia dessa pesquisa está pautada na abordagem qualitativa, que apresenta características importantes assim explicitadas por Lüdke e André (1986):

A pesquisa qualitativa ou naturalística, segundo Bogdan e Biklen (1982), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 13).

Assim sendo será feita uma apresentação acerca dos procedimentos utilizados para a coleta dos dados desta pesquisa. Apresenta-se na sequência o campo empírico da pesquisa, os participantes, os procedimentos metodológicos e de análise.

Local de pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual do interior paulista, localizada em bairro periférico da cidade e atende alunos do Ensino Fundamental II. Para tal, foi obtida autorização da instituição alvo da pesquisa. A escola referida faz parte do Programa de Ensino Integral (PEI) e funciona das 7h às 16h.

Participantes

Participaram da pesquisa uma professora titular do componente curricular de Matemática que leciona para uma turma com trinta e quatro alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II da escola pública estadual selecionada, que realizará com o auxílio da pesquisadora atividades com embasamento da metodologia *Peer Instruction* (PI).

A escolha desse nível escolar (7º ano) se deve, primeiramente, a uma série/ano que a pesquisadora não ministra aulas podendo, assim, avaliar os resultados com maior imparcialidade e, segundo, porque esses alunos já passaram pela transição do Ensino Fundamental I para o Ensino Fundamental II, que apresenta um número maior de professores e componentes curriculares.

A docente responsável pela turma assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C) para participar desse trabalho após ser informada dos objetivos e dos riscos e benefícios advindos de sua participação, como também sobre a possibilidade de

interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, e pode solicitar esclarecimentos à pesquisadora sempre que necessário.

Os alunos assinaram o Termo de Assentimento (ANEXO D) para participarem da pesquisa e com a anuência de seus pais autorizando os filhos a participarem da pesquisa, por meio de preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO E).

A diretora da instituição escolhida assinou o Consentimento Institucional (ANEXO B).

Vale informar que essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética conforme CAAE número 53341621.6.0000.5383 sob o parecer número 5.438.010/2022.

Procedimentos metodológicos

De acordo com os objetivos da pesquisa os procedimentos metodológicos envolveram as seguintes etapas:

- a) encontros com a professora de Matemática do 7º ano para a apresentação e esclarecimentos sobre a proposta da PI, planejamento, elaboração, organização, das atividades a serem aplicadas;
- b) Realização de entrevistas semiestruturadas com a docente;
- c) observação participante das aulas e registro dos relatos da docente sobre suas ações mediante a aplicação da metodologia ativa PI na turma do 7º ano.

Procedimentos de análise

Os procedimentos de análise compreenderam a seguinte organização: leitura das respostas da docente, obtidas nas entrevistas prévia e após aplicação da metodologia PI, leitura dos registros dos encontros semanais, realizados entre a pesquisadora e a professora, durante um bimestre, sobre as atividades aplicadas aos alunos e observação participante realizada pela pesquisadora em uma sala de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola de Ensino Integral (PEI) da rede pública estadual. Esse conjunto de dados possibilitou estabelecer de maneira preliminar alguns focos para análise com base nos apoios teóricos que serão explicitados mais adiante.

Com esses procedimentos de análise foi possível obter respostas aos questionamentos referentes sobre, se e como a metodologia ativa pode favorecer o ensino e aprendizagem da matemática pelos alunos do 7º ano escolar do Ensino Fundamental II.

1. APOIOS TEÓRICOS

Considerando que a pesquisa tem por objetivo investigar de que maneira a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II se faz necessário buscar fundamentos sobre o trabalho docente em sala de aula para se obter maior entendimento em relação aos componentes que envolvem o fazer docente. Assim sendo, essa seção trata da concepção de ensino e sua relação com os saberes profissionais mobilizados pelo professor ao exercer a docência, bem como do conceito de estratégia enquanto componente constitutivo da ação de ensinar.

1.1. Trabalho docente

O processo de ensino referente ao componente curricular de Matemática não é uma tarefa fácil, como aponta o PCN de Matemática (BRASIL, 1998, p. 19), no Brasil o ensino da disciplina de matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão.

A pesquisadora Sadovsky (2007) relata que o baixo desempenho dos alunos em matemática é uma realidade em muitos países, não só no Brasil. Hoje o ensino de Matemática se resume em regras mecânicas oferecidas pela escola, que ninguém sabe onde utilizar. Falta formação aos docentes para aprofundar os aspectos mais relevantes, aqueles que possibilitam considerar os conhecimentos prévios dos alunos, as situações e os novos saberes a construir.

Diante do aperfeiçoamento das tecnologias da informação e comunicação, é necessário que o docente busque metodologias de ensino cada vez mais modernas e dinâmicas, para o ensino de Matemática. Cabe ao professor rever seus métodos de ensino e adequar-se à nova realidade educacional, trazendo a tecnologia como ferramenta metodológica eficiente, que enriqueça e amplie a compreensão do aluno no processo de aprendizagem (CRIVELLARO et al., 2015).

Dessa forma, aulas tradicionais, nas quais professores simplesmente transmitem seu conhecimento aos estudantes, não são tão atrativas para essa nova geração, que possui a informação num simples acesso.

De acordo com Moran (2015), os métodos tradicionais onde o professor é o transmissor do conhecimento tinham nexos quando a informação era inacessível por outros

meios. No processo de aprendizagem baseado apenas na transmissão de conteúdo, o aluno é um sujeito passivo e mero reprodutor de informações, no qual todo processo de ensino é controlado pelo professor, tornando-o um método mecanizado.

Ainda nas concepções do autor, a escola que ensina e avalia todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais que exigem proatividade, colaboração e uma visão empreendedora, portanto, poderia supor que uma proposta distinta da metodologia tradicional de ensino, poderia atender às particularidades de cada um dos alunos, promovendo o desenvolvimento de competências socioemocionais no processo de aprendizagem.

Para o autor:

Num mundo de tantas informações, oportunidades e caminhos, a qualidade da docência se manifesta na combinação do trabalho em grupo com a personalização, no incentivo à colaboração entre todos e, ao mesmo tempo, à que cada um possa personalizar seu percurso. Cada vez adquire mais importância a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios, realizando projetos, avaliando-se mutuamente (MORAN, 2015, p. 26).

O que os autores mencionados apontam incide na necessidade de introduzir mudanças nas práticas docentes do ponto de vista da forma de ensinar, que é um dos elementos importantes da atividade de ensinar.

Nessa direção é relevante explicitar o entendimento sobre o trabalho docente, conforme define Roldão (2007, p. 98).

A formalização do *conhecimento profissional* ligado ao acto de *ensinar* implica a consideração de uma constelação de saberes de vários tipos, passíveis de diversas formalizações teóricas – científicas, científico-didáticas, pedagógicas (*o que ensinar, como ensinar, a quem e de acordo com que finalidades, condições e recursos*), que, contudo, se jogam num único saber integrador, situado e contextual – *como ensinar aqui e agora* –, que se configura como “prático”.

Nesse contexto de discussão, os argumentos da autora levam ao entendimento do trabalho do professor como ação de ensinar, que pela figura da dupla transitividade e pelo lugar de mediação, configura-se como a especialidade de fazer aprender alguma coisa (a que chamamos currículo) a alguém (ROLDÃO, 2007, p. 95). A autora explicita que a ação de ensinar se pauta:

Prefiro, assim, em vez de *prática* docente, falar da *ação de ensinar*, enquanto ação inteligente, fundada num domínio seguro de um saber. Esse saber emerge dos vários saberes formais e do saber experiencial, que uns e outros se aprofundam e questionam. Torna-se saber profissional docente quando e se o professor o recria mediante um processo mobilizador e transformativo em cada acto pedagógico, contextual, prático e singular. Nessa singularidade de cada situação o profissional tem de saber mobilizar todo o tipo de saber prévio que possui, transformando-o em fundamento do agir informado, que é o acto de ensinar enquanto construção de um processo de aprendizagem de outros e por outros – e, nesse sentido, arte e técnica, mas fundada em ciência (ROLDÃO, 2007, p. 101).

A autora aponta em seu texto que a ação de ensinar é a característica distintiva do docente sendo essa ação constituída por saberes conforme explicitado no trecho que segue:

O professor profissional é aquele que *ensina* não apenas *porque sabe*, mas porque *sabe ensinar*. E *saber ensinar* é ser especialista dessa complexa capacidade de mediar e transformar o saber conteudinal curricular (isto é, que se pretende ver adquirido, nas suas múltiplas variantes) – seja qual for a sua natureza ou nível – pela incorporação dos processos de aceder a, e usar o conhecimento, pelo ajuste ao conhecimento do sujeito e do seu contexto, para adequar-lhe os procedimentos, de modo que a alquimia da apropriação ocorra no aprendente – processo mediado por um sólido *saber científico* em todos os campos envolvidos e um *domínio técnico-didáctico* rigoroso do professor, informado por uma contínua postura *meta-analítica*, de *questionamento intelectual* da sua acção, de *interpretação* permanente e realimentação contínua. Aprende-se e exerce-se na prática, mas numa prática informada, alimentada por velho e novo conhecimento formal, investigada e discutida com os pares e com os supervisores – ou, desejavelmente, tudo isto numa prática colectiva de mútua supervisão e construção de saber *inter pares* (ROLDÃO, 2007, p. 101-102).

De acordo com Roldão (2009) o que caracteriza e distingue o ato de ensinar é a competência de fazer aprender. Isso ocorre pelo questionamento, pela pesquisa, pela exposição e exemplificação, pela experiência, pela leitura orientada – “sempre o professor é professor porque *ensina*, é professor porque o trabalho que dele se espera é gerar e gerir formas de *fazer aprender*[...] Fazer aprender pressupõe a consciência de que a aprendizagem ocorre no outro e só é significativa se ele se apropriar dela activamente” (ROLDÃO, 2009, p. 47).

As concepções da autora são relevantes para se entender que as discussões sobre metodologias ativas constituem parte relevante dos saberes inerentes à ação de ensinar. Também auxiliam a compreender a relevância da prática coletiva, que possibilita a construção e partilha de saberes entre os pares, sendo que na presente pesquisa, vislumbra-se a troca de conhecimentos entre os participantes (professora e pesquisadora) ao planejarem e aplicarem a

metodologia *Peer Instruction* no ensino de Matemática para propiciar melhor aprendizagem aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II.

1.2. Os saberes profissionais

No que se refere a atividade de ensinar e sua relação com os saberes o estudo de Gauthier et al. (1998), também contribui para se entender o ensino que é concebido como[...] “a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder a exigências específicas de sua situação concreta de ensino (p.28).” Os saberes mobilizados são: os disciplinares (a matéria), os curriculares (o programa), os saberes das ciências da educação, os saberes da tradição pedagógica, os experienciais e os saberes da ação pedagógica (repertório de conhecimentos do ensino), Gauthier et al. (1998, p. 29).

De acordo com Gauthier et al. (1998) os estudos sobre esse repertório de saberes próprios ao ensino têm contribuído para a profissionalização do ensino enquanto profissão. Dentre esses saberes os autores consideram que os saberes da ação pedagógica legitimados pela pesquisa são essenciais para a profissionalização “[...]visto que os saberes da ação pedagógica constituem um dos fundamentos da identidade profissional do professor.” (GAUTHIER et al.1998, p. 34).

Esses saberes envolvem a gestão da matéria e a gestão da classe. Assim sendo, para a presente pesquisa examinaremos os saberes da ação pedagógica considerados relevantes para analisar a aplicação da metodologia ativa, *Peer Instruction*, objeto de estudo dessa pesquisa.

1.2.1. Gestão da matéria

Para Gauthier et al. (1998, p. 196) a função da gestão da matéria está ligada ao planejamento, ao ensino e à avaliação de uma aula e envolve um conjunto de operações que o professor recorre para levar os alunos a aprenderem o conteúdo.

O planejamento do docente consiste em um conjunto de tarefas que visam determinar os objetivos de aprendizagem, transformando os conteúdos de modo que possam atingir esses objetivos. Nesse momento, é necessário também, o docente identificar as necessidades individuais e prever as reações dos alunos. Além disso, de acordo com a revisão de estudos sobre o ensino realizada por Gauthier et al. (1998):

[...] a organização do ambiente educativo (tempo, lugar, material, recursos), a seleção das estratégias de ensino e das atividades de aprendizagem apropriadas, a seleção das sequências de atividades, a especificação dos procedimentos de avaliação preocupa igualmente os professores” (CLARK, 1983; SHAVELSON, 1983; O’NEILL, 1988; CLARK E DUNN, 1991; ROY, 1991 *apud* GAUTHIER, 1998, p. 198).

No que se refere à prática de planejar o ensino dos conteúdos exerce uma influência considerável sobre a aprendizagem dos alunos, segundo Gauthier et al. (1998, p. 206).

De acordo com Gauthier et al. (1998, p. 207) os bons planejamentos se caracterizam pela minúcia, mas também pela flexibilidade, permitindo aos professores permanecerem sensíveis às necessidades que os alunos possam experimentar.

No que se refere à gestão da matéria no processo de interação com os alunos, os autores tratam as atividades de aprendizagem do ensino explícito, da utilização de perguntas pelos docentes e quantidade de instrução (Gauthier et al.1998, p. 207).

Em relação às atividades mencionam que os alunos gostam que lhes sejam dadas oportunidades de interagir entre si e isso parece motivá-los e estimulá-los. Entretanto, esse trabalho requer grandes habilidades de gestão da parte dos professores (GAUTHIER et al. 1998, p. 232).

Ainda na visão dos autores:

O tempo de aprendizagem aparece claramente como estando ligado à obtenção de melhores resultados pelos alunos. Em relação a esse aspecto, a maneira de utilizar o tempo revela-se o fator mais determinante. As pesquisas mostram, a esse respeito, que os professores utilizam o tempo de acordo com um sistema de prioridades que, na prática, pode apresentar uma grande variabilidade (GAUTHIER et al.1998, p. 233).

Em relação à avaliação da gestão da matéria, os estudos revisados por Gauthier et al. (1998, p. 234-240), mostram que os professores utilizam diferentes modalidades de avaliação, somativa, formativa e à própria reflexividade que implica avaliar suas ações sobre o ensino ministrado. De modo geral, os autores sugerem que essas modalidades de avaliação podem favorecer a aprendizagem dos alunos.

1.2.2.A gestão da classe

Segundo Gauthier et al. (1998), a gestão da classe compreende “[...] os enunciados que dizem respeito à introdução e à manutenção de uma ordem geral na sala de aula a fim de

favorecer a aprendizagem.” (p. 241). Envolve um trabalho de preparação e de planejamento que conduz a um conjunto de decisões que dizem respeito às regras da classe e às consequências associadas à transgressão dessas regras, bem como às rotinas de funcionamento e o seu sequenciamento (GAUTHIER et al, 1998, p. 244).

Os autores assim explicitam a relevância da gestão da classe para a ação docente:

Os professores dispõem de um tempo limitado e, conseqüentemente, precioso para realizar sua missão de instrução e de educação. A fim de realizá-la com sucesso, eles procuram maximizar o tempo de empenho dos alunos em relação às atividades propostas. Para tanto, eles precisam instaurar uma forma de ordem propícia ao trabalho. A implantação de regras, de rotinas de trabalho, e de mecanismos de sanção servem para regular o funcionamento da classe, que deve ser supervisionada ativamente pelos professores, considerando os efeitos positivos dessa prática sobre o empenho dos alunos nas tarefas realizadas (GAUTHIER et al. 1998, p. 276).

Os autores detalham os vários componentes constitutivos da gestão de classe que, além do planejamento envolvem a situação de interação com os alunos, a aplicação de medidas disciplinares, implantação e manutenção de regras durante as atividades de ensino por meio de procedimentos e rotinas, bem como, as atitudes e predisposições dos professores, em relação aos comportamentos de comunicação que manifestam que podem influenciar na criação de um clima de classe favorável e no rendimento dos alunos, além da supervisão ativa do professor sobre o trabalho realizado em classe. Todos esses componentes e o comprometimento desses professores quanto ao progresso dos seus alunos colaboram para que atinjam objetivos elevados (GAUTHIER et al.1998).

1.3. Estratégias de ensino

A concepção de estratégias de ensino é relevante para essa pesquisa que objetiva analisar se e como a metodologia ativa *Peer Instruction* contribui para a aprendizagem da Matemática e, nessa direção o livro de Roldão (2009) “*Estratégias de Ensino: o saber e o agir do professor*” traz esclarecimentos sobre seu significado.

De acordo com a autora, planejar ações de ensinar eficientes implica assumir uma postura *estratégica*, isto é elaborar um percurso orientado para a melhor forma de atingir uma finalidade pretendida, no caso, a aprendizagem de alguma coisa (conceitos, factos, relações, competências, saberes práticos e muitos outros que integram os conteúdos curriculares) por um conjunto diversificado de alunos (ROLDÃO, 2009).

O elemento definidor da estratégia de ensino é o seu grau de concepção global, intencional e organizada, de uma ação ou conjunto organizado de ações para a melhor consecução de uma determinada aprendizagem (ROLDÃO, 2009).

Ainda na visão da autora:

Estratégia não é sinônimo nem de tarefa nem de actividades – estas é que podem ser partes constitutivas da estratégia, desde que o seu uso seja orientado para dar sequência à concepção global em causa. As diferentes tipologias de estratégias ajudam a clarificar a natureza das acções docentes e possibilitam a sistematização do seu estudo. Contudo, a estratégia actuante consiste na acção organizada e pensada pelo docente, única para cada situação. Intencionalidade, coerência e modos de organização e avaliação fundamentados constituem as peças-chave da estratégia (ROLDÃO, 2009, p. 68).

Roldão (2009, p.121) afirma que “*Só agindo estrategicamente se pode ter a pretensão do sucesso (da aprendizagem do outro).*” Tornar o aluno cognitivamente ativo para que a aprendizagem ocorra é imprescindível que o professor seja capaz de antecipar, conceber, reorientar no sentido da aprendizagem visada (ROLDÃO, 2009).

Nesse sentido, a autora aponta que construir uma estratégia de ensino pressupõe a realização de diversas operações e dispositivos que, do lado do professor que concebe a estratégia, lhe permitem concretizá-la com passos estruturadores do processo concebido no seu todo (ROLDÃO, 2009). Esses passos de construção de uma estratégia, estão sistematizados no quadro abaixo.

Quadro 1 - Operações dos professores na concepção das estratégias de ensino

ANALISA	Analisa – a relação do objetivo/conteúdo com a situação dos alunos, as dificuldades previsíveis, as potencialidades favoráveis, a ligação com os interesses e características contextuais;
INTEGRA	Integra – cada unidade no que a antecedeu e na sequência futura, cada unidade no conjunto das aprendizagens e experiências do aluno; cada unidade no quadro mais amplo das várias aprendizagens curriculares – articulação horizontal e vertical;
COLOCA HIPÓTESES	Coloca hipóteses – inventaria modos possíveis de organizar a estratégia e compara as suas eventuais potencialidades face à situação analisada;
SELECCIONA	Selecciona – escolhe, de entre as opções possíveis, que são de natureza didáctica, as que face ao contexto e à integração analisada, oferecem maiores possibilidades de ter sucesso, gerando aprendizagens efectivas;
ORGANIZA	Organiza – o modo como a estratégia mais geral (por exemplo, a decisão por um procedimento assente na observação e experimentação para compreender um conceito como “germinação”) se vai operacionalizar nos seus diferentes passos – actividades e tarefas – e sua organização – espaço, tempo, intervenientes e recursos; pode fala-se, nesta organização, de operacionalização da estratégia global em subestratégias ou estratégias e táticas específicas (os alunos organizam a experiência ou observam apenas? Que papéis têm? E o professor? Com que recursos se vai trabalhar? Quando e com que finalidade intervém o professor e intervém os alunos na observação e na experimentação? Que se lhes pede em cada etapa da sequência desenvolvida? Com que finalidade? Que instrumentos organizativos são fornecidos (guiões, grelhas de registro, esquemas conceptuais) ou construídos?
DECIDE	Decide – gere todo o processo de desenvolvimento posto em acção, decidindo quer ao nível da estratégia global quer ao nível das subetapas do seu desenvolvimento, mediante uma constante análise do que vai ocorrendo e seu confronto com os objetivos e competências visadas; é, neste sentido, um gestor do currículo.

Fonte: Roldão (2009)

As concepções da autora são relevantes para se entender que as discussões sobre metodologias ativas constituem parte relevante dos saberes inerentes à ação de ensinar.

A próxima seção corresponde à análise e discussão sobre as caracterizações do ensino fundamental e a base curricular de matemática, acentuando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2. ENSINO FUNDAMENTAL E O COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA

Como este trabalho pretende estudar a possibilidade de uso de uma metodologia ativa específica em aulas de matemática do Ensino Fundamental II, considera-se necessário como contexto de discussão apresentar o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em 2017, define em relação ao Ensino Fundamental e ao componente curricular de Matemática.

Assim sendo, com base na consulta aos documentos legislativos essa seção aborda, inicialmente, concepções norteadoras da BNCC em relação à educação básica destacando-se o Ensino Fundamental. Na sequência, aborda-se o componente curricular de Matemática e as unidades temáticas, com destaque para os conteúdos a serem trabalhados no 7º ano do Ensino Fundamental Ciclo II, foco desta pesquisa. Apresenta-se a seguir, o Aprender Sempre proposto pela secretaria de educação do estado de São Paulo por ocasião da pandemia de COVID-19. Finaliza-se a seção trazendo breve apresentação do conceito de álgebra selecionado para o desenvolvimento do conteúdo de matemática.

2.1. A BNCC e o Ensino Fundamental II

O Ensino Fundamental, com nove anos de duração, é a etapa mais longa da Educação Básica. Assim sendo, a construção dos currículos e das propostas pedagógicas devem ser consideradas medidas para assegurar aos alunos um percurso contínuo de aprendizagens entre as duas fases do Ensino Fundamental, de modo a promover uma maior integração entre elas. Afinal, essa transição se caracteriza por mudanças pedagógicas na estrutura educacional, decorrentes principalmente da diferenciação dos componentes curriculares. Como bem destaca o parecer CNE/CEB nº 11/2010.

Os alunos, ao mudarem do professor generalista dos anos iniciais para os professores especialistas dos diferentes componentes curriculares, costumam se ressentir diante das muitas exigências que têm de atender, feitas pelo grande número de docentes dos anos finais. (BRASIL, 2010, p. 20).

Realizar as necessárias adaptações e articulações, tanto no 5º quanto no 6º ano, para apoiar os alunos nesse processo de transição, pode evitar ruptura no processo de aprendizagem. Ao longo do Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudantes se deparam

com a necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas.

Assim, é importante, nos vários componentes curriculares, retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no contexto das diferentes áreas, visando ao aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes. Nesse contexto, também é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação (SANTINATO, 2019).

Ainda, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/1998), dentre os objetivos do Ensino Fundamental, os alunos devem ser capazes de posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

A BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências, por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” e, sobretudo, do que devem “saber fazer”. Segundo relata a BNCC:

A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado. No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. Nesse contexto, a BNCC afirma, de maneira explícita, o seu compromisso com a educação integral. (BRASIL, 2017, p. 14).

A BNCC e os currículos se identificam na comunhão de princípios e valores que orientam a LDB e as DCN. Dessa maneira, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Além disso, BNCC e currículos têm papéis

complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica (BRASIL, 2017, p. 16).

De acordo com a BNCC/2017, o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo.

No que se refere ao conteúdo de Matemática, este é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. A BNCC/2017 considera que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Tais ideias são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento (SANTINATO, 2019).

Na BNCC/2017 os diferentes componentes curriculares estão estruturados em unidades temáticas, habilidades e objetos de conhecimento que são explicitados detalhadamente para cada ano que compõe o Ensino Fundamental (1º ao 9º ano), conforme explicitado no quadro que segue.

Quadro 2 – Unidades e habilidades 7º ano – Currículo Paulista - 2022

MATEMÁTICA		
7º ANO - ENSINO FUNDAMENTAL		
1º BIMESTRE		
UNIDADES TEMÁTICAS	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Números	(EF06MA06) Resolver e elaborar situações- problema que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor, reconhecendo os números primos, múltiplos e divisores.	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

Números	(EF06MA10) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.
Números	(EF06MA11) Resolver e elaborar situações-problema com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.
Álgebra	(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.	Linguagem algébrica: variável e incógnita.
Geometria	(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados, utilizar transferidor para medir os ângulos internos e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .	Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos.
Números	(EF07MA01) Resolver e elaborar situações-problema com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.	Múltiplos e divisores de um número natural.
Grandezas e Medidas	(EF07MA29) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.	Problemas envolvendo medições.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

2º BIMESTRE		
UNIDADES TEMÁTICAS	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Números	(EF06MA24) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.	Situações-problema sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.
Grandezas e Medidas	(EF06MA25A) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.	Ângulos: noção, usos e medida.
Grandezas e Medidas	(EF06MA25B) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas, reconhecendo giros e voltas, de 90°, 180° e 360°.	Ângulos: noção, usos e medida.
Números	(EF07MA05) Ler, interpretar e resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos.	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão (porcentagem, razão entre as partes de um todo e probabilidade) e operador.
Grandezas e Medidas	(EF07MA29) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.	Problemas envolvendo medições.
Números	(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

Álgebra	(EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.	Linguagem algébrica: variável e incógnita.
Geometria	(EF07MA19) Localizar no plano cartesiano pontos (coordenadas) que representam os vértices de um polígono e realizar transformações desses polígonos, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.
3º BIMESTRE		
UNIDADES TEMÁTICAS	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Números	(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais; Divisão euclidiana.
Números	(EF07MA04) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam operações com números inteiros.	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.
Números	(EF06MA13) Resolver e elaborar situações-problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.
Números	(EF07MA02) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam porcentagem, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora no contexto de educação financeira, entre outros.	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

Geometria	(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.
Geometria	(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.
Geometria	(EF07MA19) Localizar no plano cartesiano pontos (coordenadas) que representam os vértices de um polígono e realizar transformações desses polígonos, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.
Geometria	(EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.
Números	(EF07MA12) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam as operações com números racionais.	Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações.
Álgebra	(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.	Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica.
Álgebra	(EF07MA17) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

Grandezas e Medidas	(EF07MA30) Resolver e elaborar situações- problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).	Cálculo de volume de blocos retangulares, utilizando unidades de medida convencionais mais usuais.
4º BIMESTRE		
UNIDADES TEMÁTICAS	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Álgebra	(EF07MA17) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.
Probabilidade e Estatística	(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos, reconhecendo e aplicando o conceito de razão em diversos contextos. (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.)	Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista).
Probabilidade e Estatística	(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências.
Álgebra	(EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.	Linguagem algébrica: variável e incógnita
Álgebra	(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.	Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica.

Continuação do Quadro 2.

Continuação do Quadro 2.

Álgebra	(EF07MA18) Resolver e elaborar situações-problema que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.	Equações polinomiais de 1º grau.
Grandezas e Medidas	(EF07MA32) Resolver e elaborar situações-problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.	Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros.
Probabilidade e Estatística	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.

Fonte: São Paulo, Currículo Paulista, 2022

No 7º ano as unidades temáticas compreendem: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística e cada uma dessas unidades temáticas apresentam os objetos de conhecimentos e suas respectivas habilidades, mas será apresentado a seguir o quadro retirado do Currículo Paulista contendo as habilidades essenciais e atualizado em 2022. As siglas e números apresentados na descrição de cada habilidade - (EF06MA06) – significa respectivamente, Ensino Fundamental, 6º ano, Matemática, habilidade número 06, apresentados nos documentos do Currículo Paulista/Materiais de Apoio, presentes no site da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EFAPE).

Como essa pesquisa se refere ao componente de Matemática, pretendeu-se trabalhar com os conteúdos matemáticos destinados ao 7º ano do Ensino Fundamental II, mais precisamente, com Álgebra, envolvendo expressões numéricas e valor numérico, presentes no material Aprender Sempre elaborado em 2020, apresentado no próximo item.

2.2. Material do Aprender Sempre

Para apoiar a aprendizagem dos estudantes durante o período de atividades não presenciais, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC) produziu os fascículos Aprender Sempre, no ano de 2020, como parte integrante do Currículo Paulista.

Os volumes do Aprender Sempre são os materiais produzidos para apoiar a recuperação e o aprofundamento dos componentes curriculares de Língua Portuguesa, Matemática e, também, de Ciências da Natureza.

Conforme a leitura desse material, nota-se que traz sequências de atividades, avaliações diagnósticas e formativas para acompanhar a evolução da aprendizagem dos estudantes e direcionar o ensino às suas necessidades e formações, além de orientações didáticas que auxiliam o trabalho docente. Com foco no resultado das avaliações, são usadas metodologias que favorecem a recuperação, o aprofundamento, o desenvolvimento das atividades propostas, auxiliando os alunos no processo de aprendizagem das habilidades essenciais para seu percurso educacional, sempre de forma articulada com os materiais didáticos Currículo em Ação / São Paulo Faz Escola, (SÃO PAULO, 2022, p. 03).

De acordo com o Aprender Sempre essas habilidades essenciais foram selecionadas a partir de análises do Currículo Paulista no Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio, e do Currículo Oficial vigente na 3ª série do Ensino Médio; dos resultados de avaliações externas - Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), diagnósticas e formativas realizadas pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), em um trabalho conjunto entre as equipes curriculares da Coordenadoria Pedagógica (COPED), Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico (PCNP) e professores da rede. Considerando a importância da continuidade do trabalho de recuperação iniciado em 2020, a matriz de habilidades essenciais que serviu de base a este material foi elaborada tendo em conta um ciclo de progressão das aprendizagens de 2020 a 2021. (SÃO PAULO, 2022, p. 03).

Vale destacar, que no Currículo Paulista de 2019, os conteúdos eram sequenciais tendo sempre uma introdução conceitual de cada um deles facilitando a compreensão, já que na matemática o entendimento de um assunto necessita do domínio de outros estudados anteriormente, ou seja, os pré-requisitos de conteúdo.

Com a pandemia da Covid-19, houve mudanças no Currículo Paulista em relação a esse sequenciamento. Primeiro, ocorreu uma retomada de conteúdos de anos/séries anteriores e, em seguida, foram apresentados os conteúdos do ano/série em curso a ser ensinados,

perdendo-se, assim, o sequenciamento e a lógica do aprendizado. Exemplo dessa situação é relatada na entrevista realizada com a professora de matemática participante da pesquisa:

As modificações que foram feitas no Currículo não foram muito acertadas, desfavorecendo a aprendizagem. Conteúdos importantes de 7º ano foram tirados e colocados em outras séries. Alguns conteúdos não apresentam um sequenciamento de aprendizagem significativa. Ficou meio que fracionado, sem uma sequência lógica. Alguns conteúdos são abordados superficialmente. O material ficou ruim e agora além do conteúdo do bimestre, ainda tem o conteúdo do Aprender Sempre, referente às retomadas. Trabalho, primeiramente, os conteúdos do material do Aprender Sempre e, com a defasagem dos alunos é difícil chegar nos conteúdos do Currículo em Ação que são referentes ao bimestre em curso, a não ser que tenha o mesmo assunto nos dois materiais. É muita coisa para pouco tempo. (Profª. de Matemática).

Considera-se que a introdução e a teorização dos conteúdos do ano/série em curso são superficiais e isso ocorre em todos os bimestres.

Com a aprovação da BNCC, em 2017, houve várias mudanças em relação ao conteúdo das séries/anos do Ensino Fundamental II, uma delas se refere à inserção no Currículo Paulista de 2019, no 6º ano, dos conteúdos: Propriedade da Igualdade e as Grandezas diretamente e inversamente proporcionais, que são considerados pré-requisitos para o aprendizado do conteúdo de Álgebra no 7º ano, o que representou uma vantagem por introduzir a noção de valores desconhecidos na resolução de problemas. Tais conteúdos não eram apresentados no Currículo Paulista em sua versão anterior vigente até 2018.

Outra modificação observada, mas considerada uma desvantagem se refere à introdução dos conteúdos sobre Potências e Porcentagem abordados de forma superficial no Currículo Paulista de 2019, quando comparado ao Currículo Paulista de 2018.

A leitura dos materiais curriculares possibilitou apontar que os pré-requisitos desejáveis para a continuidade de uma aprendizagem mais adequada no 7º ano, correspondem aos que seguem: à temática sobre números (naturais e racionais), à geometria (ângulos e polígonos) e à introdução da Álgebra que foi o conteúdo desenvolvido nas aulas com a utilização da PI, tema do próximo item.

2.3. Conceito de Álgebra

Como essa pesquisa selecionou o conteúdo matemático referente a álgebra que é desenvolvido no 7º ano do Ensino Fundamental para aplicação das atividades envolvendo a metodologia PI, considerou-se oportuno explicitar brevemente em que consiste esse conceito destacando sua relevância para o desenvolvimento da aprendizagem do pensamento abstrato.

Vale ressaltar, que os alunos do 7º ano, foco desta pesquisa, apresentaram fragilidades em relação ao conteúdo de Álgebra, conforme apresentado no quadro 2, no 1º bimestre, no que se refere a habilidade de – “Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita” (SÃO PAULO, 2022, p. 112), justificando a seleção desse conteúdo para a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction*.

Para tal recorreu-se a três artigos de Marcelo Viana, publicados na Folha de São Paulo nos dias 12(a), 19(b) e 26(c) de outubro de 2021, respectivamente intitulados “A álgebra ciência das letras”, “A Matemática usada para conspirações e cartas criptografadas” e “Viète e o nascimento da Álgebra moderna”.

Segundo Viana (2021a), a matemática é considerada a ciência dos números, no entanto afirma que por ironia [...] “a sua maior descoberta tenha sido como é importante substituir números por letras”. A álgebra é caracterizada como uma grande área da matemática, que recorre a números, letras e sinais (símbolos) para generalizar as diversas operações aritméticas, estudando questões que envolvem equações, operações, funções, polinômios e estruturas algébricas. O autor assim explicita a origem da palavra:

A palavra "álgebra" teve origem no título do livro “al-kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa-l-muqabala” (Livro compêndio sobre cálculo por restauração e balanceamento), escrito entre 813 e 833 pelo matemático e astrônomo muçulmano Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi, o mesmo cujo nome nos deu "algoritmo" e "algarismo". "Al-jabr" refere-se à operação de transportar uma quantidade negativa de um lado da equação para o outro, onde ela se torna positiva (restauração). Já “wa-l-muqabala” é a passagem de uma quantidade positiva para o outro lado da equação, onde ela passa a ser negativa (balanceamento). (VIANA, 2021a, p. 08).

Segundo Viana (2021a, p. 08), o trabalho de al-Khwarizmi foi traduzido para o latim por volta de 1140, mas Viète, matemático e advogado francês não gostava da palavra "álgebra", por não ter sentido nas línguas europeias, então, propôs "arte analítica", a qual não foi muito aceita. Entretanto, “por volta de 1600, álgebra já tinha adquirido o sentido muito

mais amplo de estudo das equações” (VIANA, 2021a, p. 08). O autor ressalta que a álgebra foi se tornando cada vez mais abstrata no século XIX citando que, em 1849, o matemático britânico Augustus de Morgan (1806–1871) já defendia que “o objeto de estudo da álgebra são os símbolos e os modos como eles se combinam, sem que os respectivos significados tenham qualquer importância”. (VIANA, 2021a, p. 08).

No entanto, Viana (2021b) ressalta que Viète com seu trabalho de decifrar cartas criptografadas para os nobres, representando números por meio de letras, avançou ao trazer a ideia da notação literal de representar números, conhecidos ou não, por meio de letras, tornando-se um passo fundamental no desenvolvimento da matemática, marcando a transição da álgebra medieval para a moderna. (VIANA, 2021b, p. 08)

O autor traz os seguintes exemplos para explicitar a importante contribuição de Viète em relação à notação literal. O primeiro se refere a igualdade a seguir:

[...] quando provamos que $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, obtemos um fato que vale para todos os valores de a e de b , e não apenas para números particulares, igualdade essa, descoberta por Viète, depois estudada por Blaise Pascal (1623–1662) e Isaac Newton (1643–1727), e acabou ficando conhecida como ‘binômio de Newton’. (VIANA, 2021b, p. 08).

O segundo exemplo, trata da extensão do conceito de número:

[...] antes, era possível considerar que equações como $x^2 = 4$ têm solução, enquanto, que outras, como $x^2 = -4$, são impossíveis. “A partir do momento em que escrevemos $x^2 = a$, torna-se natural pensar que a solução é \sqrt{a} e tratar esta expressão como um número, independentemente do sinal de a . Esse ponto de vista foi crucial para a descoberta dos conceitos de número negativo e de número complexo”. (VIANA, 2021c, p. 08).

O autor traz a relevância da álgebra no seu sentido histórico, apontando sua evolução até chegar no conceito de Álgebra que conhecemos atualmente. Para se chegar num conceito, ele passa por um processo de evolução científica e histórica.

A Álgebra é parte essencial no ensino da Matemática e hoje é apresentada, de acordo com a BNCC, como uma “Unidade Temática” a ser desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, reconhecendo assim, a sua importância na formação dos alunos.

No entanto, de acordo com os autores Coelho e Aguiar (2018), o ensino-aprendizagem da Álgebra tem gerado algumas deficiências que são diagnosticadas em várias pesquisas e nas avaliações governamentais. Os autores apontam alguns motivos para tal situação:

Isso ocorre pela ênfase que se dá a seus aspectos técnicos, deixando de lado, muitas vezes, o desenvolvimento dos conceitos e uma busca por um pensamento mais abstrato. Acreditamos que ao se enfatizar o pensamento algébrico ao invés de apenas se restringir a questões técnicas e operacionais, o ensino de Álgebra poderia contribuir não só no aprendizado da Matemática como também auxiliar no desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato do estudante. (COELHO; AGUIAR, 2018, p. 32).

De acordo com os autores esse pensamento é de grande relevância para o desenvolvimento humano e, conseqüentemente para a formação de um cidadão capaz de viver na sociedade atual em constante mudança.

Pelo exposto, o conteúdo de Álgebra foi selecionado para a presente pesquisa considerando sua importância e foi desenvolvido com a aplicação da metodologia ativa PI, alvo da próxima seção.

3. METODOLOGIA ATIVA: *PEER INSTRUCTION*

Atualmente tem-se falado bastante sobre metodologias ativas e, o seu emprego no processo de ensino, caracteriza uma abordagem empreendedora por parte do professor, provocando uma mudança no ambiente escolar e na forma de se relacionar com os alunos. Esse processo tende a influenciar o comportamento dos alunos que passam a adotar uma postura mais autônoma e empreendedora.

Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas estimulam o estudante no desenvolvimento de competências, ao engajamento nas aulas, a criatividade, e a melhoria no seu desempenho acadêmico. À medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos e, ao se perceberem como agentes diretos na construção de seus conhecimentos, tendo suas ações analisadas e valorizadas, se sentirão cada vez mais estimulados e engajados em suas propostas de estudos.

Dentre as metodologias ativas, o método *Peer Instruction* (PI – Aprendizagem entre Pares) foi criado por Erik Mazur, em 1991, e aplicada no ensino da disciplina de introdução à física nos cursos de graduação em ciência e engenharia da Universidade de Harvard. Essa metodologia é baseada no estudo conceitual prévio, por parte dos alunos e disponibilizado pelo professor.

Ao invés de uma aula detalhada sobre um conceito apresentado no livro didático, as aulas consistem em uma série de apresentações curtas sobre os pontos-chave, cada uma seguida de um teste conceitual (*ConcepTests*) - pequenas questões conceituais sobre o assunto que está sendo discutido.

É dado um tempo para os estudantes formularem suas respostas, em seguida eles devem discuti-las entre si. Essa ação força os estudantes a pensar com base nos argumentos que estão sendo desenvolvidos e fornece-lhes, juntamente com o professor, um modo de avaliar a sua compreensão do conceito.

Para Mazur (2015), *Peer Instruction* é um método de aprendizagem ativa que possui dois objetivos básicos: explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala. Nessa metodologia, os alunos possuem maior autonomia para discussões propostas pelo professor. Ele recomenda que os alunos realizem a leitura prévia indicada, extraclasse, de um determinado assunto a ser discutido.

Esse método tem como foco contribuir para que cada aluno seja construtor de seu aprendizado e junto dos demais colegas possam potencializar seu desenvolvimento e

capacidade de autoanálise, enfatizando o aprendizado e facilitando a ideia de educação continuada, assim contribuindo também com as competências socioemocionais.

Para Araújo e Mazur (2013, p. 367) o PI é,

[...] 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, através 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 E MAZUR, 2013, p. 367).

No que se refere ao *ConcepTests* Mazur, (2015) explicita que cada teste conceitual tem o seguinte formato genérico:

a. Proposição da questão	1 minuto
b. Tempo para os estudantes pensarem	1 minuto
c. Os estudantes anotam suas respostas individuais (opcional)	
d. Os estudantes convencem seus colegas (<i>Peer Instruction</i>)	1 a 2 minutos
e. Os estudantes anotam as respostas corrigidas (opcional)	
f. Feedback para o professor: registro das respostas	
g. Explicação da resposta correta	2 a mais minutos

Com base nas respostas informadas e sem mencionar a correta, o professor pode decidir entre as seguintes alternativas de condução do seu trabalho (ARAÚJO e MAZUR, 2013):

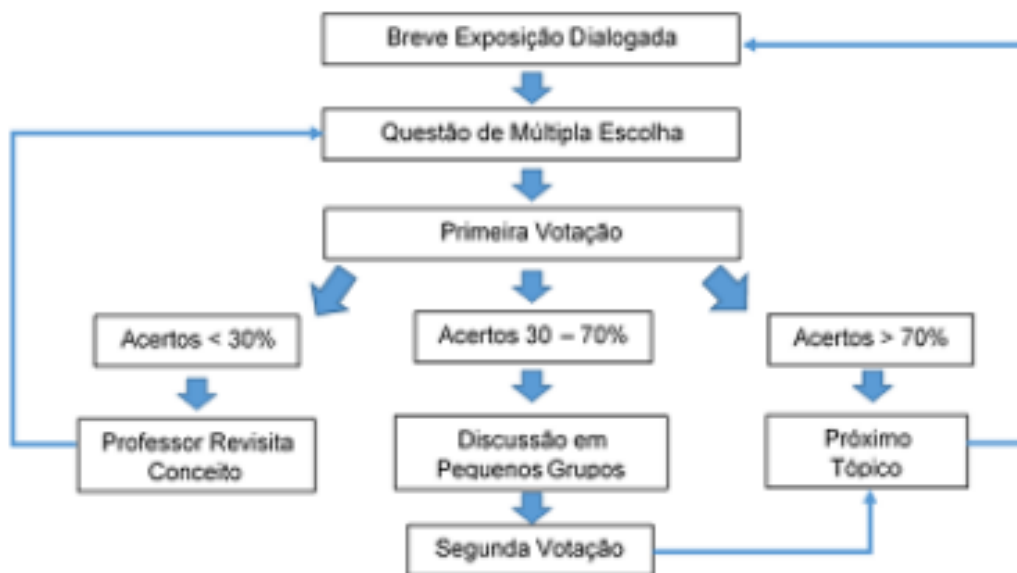
- Se a porcentagem de acertos for abaixo de 30%, o assunto é retomado com maior detalhamento e mais devagar e aplica-se um novo teste conceitual ao final da explanação recomeçando o processo;
- Se o percentual de acertos na primeira votação estiver entre 30% e 70%, os alunos são agrupados em pequenos grupos (2 a 5 pessoas), preferencialmente que tenham escolhido respostas diferentes, tendo a oportunidade de discutirem entre si e convencerem uns aos outros acerca da resposta correta. Segundo Araújo e Mazur

(2013) *apud* Smith et al (2009), há ganhos na aprendizagem, mesmo quando a discussão acontece entre alunos que erraram inicialmente a questão.

- Se mais de 70% dos alunos acertarem na votação da resposta, explica-se rapidamente a questão, e apresenta-se uma nova questão conceitual sobre novo assunto.

Lasry, Mazur e Watkins (2008) ilustram o processo de aplicação do *Peer Instruction*, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Processo de aplicação do *Peer Instruction*



Fonte: Lasry; Mazur; Watkins (2008)

No presente momento, dois métodos de quantificar o desempenho dos alunos nos *ConcepTests* em tempo real são usados: *flashcards* (cartões que são levantados pelos alunos indicando sua resposta) e *clickers* (mecanismos eletrônicos portáteis de resposta *wireless*). Lasry (2008) em seu artigo intitulado “*Clickers vs flashcards: existe realmente alguma diferença?*”, argumenta que ambos são válidos e que a escolha de um ou outro não interfere no processo de aprendizagem do aluno, ou seja, o PI é um método pedagógico e não tecnológico, que envolve os alunos e desafia-os a desenvolver um pensamento conceitual. Um ponto de atenção do PI é escolher o questionário mais ajustado para a turma, ou seja, o grau de dificuldade e nível de cada pergunta (SANTOS, 2017).

A escolha por trabalhar com a metodologia ativa *Peer Instruction* se deu exatamente por não ser tecnológica, pensando na realidade dos estudantes da escola pública, onde muitos não têm acesso a equipamentos e internet em suas casas, sendo uma metodologia que necessariamente não precisa desses quesitos para que o trabalho ocorra. Outro motivo seria explorar a interação entre os alunos, inserindo-os em um contexto de aprendizagem de forma dinâmica e colaborativa.

4. A PESQUISA REALIZADA

Essa seção apresenta os dados obtidos com a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) numa turma do 7º ano do Ensino Fundamental II. Está organizada em seis itens. O primeiro item faz uma breve caracterização da escola em que a pesquisa foi realizada e o perfil dos participantes, alunos e a professora de matemática.

O segundo item apresenta a aplicação da metodologia PI, o terceiro traz os resultados do questionário de entrada e saída referente ao diagnóstico dos conhecimentos prévios e ao desempenho dos alunos em relação aos conteúdos de álgebra. O quarto item expõe a importância da leitura prévia.

Os quinto e sexto itens trazem os apontamentos da professora e da pesquisa sobre o trabalho realizado com a aplicação da metodologia PI.

4.1. Contexto em que a pesquisa foi realizada

A escola escolhida para a realização desse estudo foi o próprio local de trabalho da pesquisadora, que obteve incentivo da equipe gestora para o estudo e testagem de novas metodologias para contribuir na aprendizagem dos alunos, mediante as defasagens e dificuldades deles na compreensão dos conteúdos matemáticos. A escola está localizada em um bairro de periferia, pertence à rede pública estadual de ensino do interior paulista, faz parte do Programa de Ensino Integral (PEI) e funciona das 7h às 16h. Possui 9 salas de aula que abrigam turmas do 6º ano ao 9º ano, equipadas com televisão e notebooks. Há em média 35 alunos frequentes por turma.

O espaço físico é bem estruturado, com rampas de acessibilidade, piso tátil para deficientes visuais e sanitário aos portadores de necessidades especiais. Possui quadra esportiva coberta, laboratório de Ciências, sala “*maker*” (antiga sala de informática e recentemente chamada de Sala do Acesso Escola, agora um espaço voltado para o desenvolvimento de metodologias ativas, em que a cultura “*maker*”, do “coloque a mão na massa”, possa ser realizada) e é equipada com notebooks, mesas e/ou balcões, armários, kits de robótica, ferramentas e impressora 3D. Possui também sala de leitura equipada com televisão e projetor multimídia, sala de uso múltiplo contendo lousa interativa e refeitório.

A professora de matemática foi escolhida por ministrar aulas no 7º ano do Ensino Fundamental e ter aceitado participar da pesquisa. É formada em Matemática e Ciências desde 1993 e, é titular de cargo do componente curricular de Matemática desde 2000.

Ministra aula na escola pesquisada há 8 anos e leciona para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II desde então. Os 34 alunos participantes estudam na referida escola e frequentam a turma do 7º ano e têm idades que compreendem entre 12 e 13 anos.

4.2 Aplicação da metodologia *Peer Instruction* (PI) na turma do 7º ano do Ensino Fundamental II

Para a aplicação da PI foram realizados na escola 12 encontros entre a professora de matemática e a pesquisadora, no período destinado às aulas livres (de estudo), com duração de 45 minutos cada, no decorrer do primeiro semestre do ano de 2022, sendo que o primeiro encontro compreendeu a explicitação da pesquisa e apresentação da proposta de aplicação da PI.

No 2º encontro foi realizada a entrevista inicial com a professora sobre os dados de identificação pessoal, formação, tempo de magistério e algumas perguntas sobre sua atuação e conhecimento sobre metodologias ativas, conforme explicitado no Apêndice 2. Nos 3º e 4º encontros foram realizados os estudos para explicação do passo a passo da metodologia e apresentação de algumas atividades para melhor entendimento.

No 5º encontro houve o planejamento das atividades, do protocolo de acompanhamento das atividades dos alunos e escolha do conteúdo que seria trabalhado juntamente com os materiais e livro didático escolhidos. Os 6º, 7º e 8º encontros foram destinados à elaboração, discussões e organização das atividades aplicadas envolvendo a metodologia ativa PI.

Ficou acordado de fazermos uma aula teste antes do início efetivo da aplicação da metodologia proposta e, o 9º encontro foi destinado à elaboração de algumas atividades envolvendo fração, que era o conteúdo que estava sendo ministrado. O 10º encontro foi após a aula teste e percebemos a necessidade de ajustes em relação a quantidade de questões por conta do tempo de duração da aula e a dinâmica da referida metodologia.

Decidiu-se pela redução da quantidade de questões e, na reaplicação das questões assinaladas erroneamente pelos alunos, optou-se por não reaplicar a mesma questão e elaboramos outra similar, evitando apenas a mudança de alternativa da resposta. O 11º encontro destinou-se a outros ajustes, ficou acordado que a partir da 5ª aula, quando houvesse necessidade de agrupamento, iria ser aplicado a mesma questão, como era desde o início, antes dos primeiros ajustes e adaptações. Finalmente no 12º encontro foi realizada a entrevista

final com a professora. O quadro-síntese apresentado na sequência explicita todos os encontros realizados:

Quadro 3 - Encontros realizados com a professora

Encontros	Datas	Objetivos
1º encontro	fev./22	Apresentação da proposta
2º encontro	mar./22	Entrevista Inicial
3º encontro	abr./22	Formação da metodologia PI
4º encontro	abr./22	Formação da metodologia PI
5º encontro	abr./22	Planejamento das atividades
6º encontro	mai./22	Elaboração e organização das atividades
7º encontro	mai./22	Elaboração e organização das atividades
8º encontro	mai./22	Elaboração e organização das atividades
9º encontro	mai./22	Elaboração da aula teste
10º encontro	jun./22	Ajustes e adequações
11º encontro	jun./22	Ajustes e adequações
12º encontro	jun./22	Entrevista Final

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Na sequência estão descritos os relatos das observações das 5 primeiras aulas, feitos pela pesquisadora a partir de protocolo elaborado para os registros das mesmas (Apêndice 4). As 2 últimas aulas, de um total de 7, foram relatadas pela professora de matemática para a pesquisadora. A aplicação da PI ocorreu, portanto, em 7 aulas com o detalhamento de cada aula e as devidas explicações sobre os conteúdos, as atividades a serem trabalhadas de acordo com as etapas da referida metodologia. O registro das aulas, datas em que foram realizadas e os objetivos principais estão explicitados no quadro abaixo.

Quadro 4 - Aulas realizadas com os alunos do 7º ano B - Ensino Fundamental

Aulas	Datas	Objetivos
1ª aula	13/06/2022	Apresentação da metodologia e aplicação do Questionário de Entrada
2ª aula	14/06/2022	Aplicação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (PI)
3ª aula	15/06/2022	Aplicação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (PI)
4ª aula	15/06/2022	Aplicação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (PI)
5ª aula	20/06/2022	Aplicação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (PI)
6ª aula	21/06/2022	Aplicação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (PI)
7ª aula	22/06/2022	Aplicação do Questionário de Saída

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Quadro 5 - Relato da observação da 1ª aula

Data: 13/06/2022
Horário de início: 15h / Término: 15h45
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas e valor numérico – Aplicação do questionário de entrada.
Número de alunos: 25

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Essa aula inicial compreendeu a aplicação do questionário de entrada (diagnóstico) aos 34 alunos presentes com o objetivo de verificar o conhecimento prévio deles sobre as expressões algébricas e valor numérico. Vale lembrar que o conteúdo matemático a ser trabalhado e o questionário de entrada foram decididos nos encontros iniciais da pesquisadora com a professora.

Neste momento foi feita uma apresentação da pesquisadora sobre o seu estudo referente a metodologia ativa PI e da importância da participação deles nas atividades a serem desenvolvidas. Perguntei quem gostaria de participar e todos concordaram. Foram entregues os Termos de Assentimento (TA) para cada aluno e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais/responsáveis juntamente com uma breve explicação para o preenchimento adequado desses documentos a serem entregues na aula seguinte.

Com a turma ciente dessas informações, foi aplicado um questionário de entrada contendo 12 questões, com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo que iria ser abordado, no caso álgebra, com expressões algébricas e, na sequência, valor numérico. (Apêndice 3).

Os alunos realizaram atentamente, alguns fizeram questionamentos sobre o assunto abordado no questionário, a professora disse que eles deveriam responder de acordo com o que soubessem. Após um tempo, começaram a entregar o questionário. Ao final da aula, a professora solicitou a leitura prévia da introdução sobre Álgebra iniciada com as expressões algébricas, que consta no capítulo 6, na página 105 do livro didático utilizado pela turma: SAMPAIO, Fausto Arnaud. Trilhas da Matemática: Matemática 7º Ano. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2018, para discussão na aula seguinte.

Quadro 6 - Relato da observação da 2ª aula

Data: 14/06/2022
Horário de início: 7h30 / Término: 8h15
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas
Número de alunos: 28

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Primeiramente, entregamos os *flashcards* (A, B, C, D) para cada aluno. A professora de matemática orientou-os que nessa aula e nas próximas iria aplicar a metodologia ativa PI que foi explicada na aula anterior, mas que iria orientando o passo a passo no decorrer da aula, mesmo porque vários alunos haviam faltado.

A professora perguntou quem realizou a leitura prévia do texto e apenas 12 alunos ergueram as mãos. Em seguida, foi distribuído e aplicado o teste de leitura para verificar a realização da leitura solicitada com uma questão referente ao conteúdo proposto.

A álgebra utiliza além de números:

- A) fotos
 - B) símbolos – letras
 - C) números
 - D) desenhos
- Gabarito: B) símbolos-letras

Foi aguardado dois minutos e recolhido. Na sequência, a professora pediu silêncio e atenção e fez uma breve explanação sobre expressões algébricas com alguns exemplos na lousa. Pediu para os alunos fecharem os cadernos e distribuiu as atividades impressas e a planilha de acompanhamento para que eles anotassem suas respectivas respostas. Foi

solicitado para realizarem individualmente a primeira questão, também chamada por Mazur (2015) de “teste conceitual”, apresentada abaixo:

1- Qual é o coeficiente e a parte literal do termo algébrico $3xy$?

- A) Coeficiente: 1; parte literal: x
- B) Coeficiente: 2; parte literal: y
- C) Coeficiente: 3; parte literal: xy
- D) Coeficiente: 0; parte literal: zy

Gabarito: C) Coeficiente: 3 e a parte literal: xy

A professora orientou-os a marcar o resultado escolhido na folha de respostas. Aguardou uns minutos para que todos terminassem e pediu que levantassem os *flashcards* com a letra correspondente à resposta escolhida: 26 alunos acertaram (aproximadamente 93%). A professora anotou em seu controle de respostas, e como o resultado foi acima de 70%, realizou a correção com as devidas explicações e com apontamentos em relação à alternativa correta e às erradas, questionando os alunos que interagiam. Em seguida, pediu que realizassem a questão abaixo.

2 - Qual é o coeficiente e a parte literal do termo algébrico $\frac{m}{4}$

- A) Coeficiente: $\frac{2}{4}$; parte literal: m
- B) Coeficiente: $\frac{1}{2}$; parte literal: n
- C) Coeficiente: 4; parte literal: x
- D) Coeficiente: $\frac{1}{4}$; parte literal: m

Gabarito: D) Coeficiente: $\frac{1}{4}$ e a parte literal: m

Novamente os alunos levantaram os *flashcards*: 21 acertaram (75%). A professora realizou a correção como fez com a primeira questão. Foram para a terceira questão:

3- Se Pedro tem x anos, qual expressão determina o dobro da sua idade daqui a 6 anos?

- A) $2x + 6$
- B) $2(x + 6)$
- C) $2x - 6x$
- D) $2x.6$

Gabarito: B) $2(x + 6)$

Desta vez, 15 alunos acertaram (53%). A professora formou 7 grupos com quatro alunos cada, sem que eles soubessem qual alternativa era a correta e tendo o cuidado de agrupar alunos com respostas certas e erradas. Solicitou que eles discutissem entre si qual era a resposta correta e o porquê. Aguardou três minutos. Dentre esse tempo, ouvimos algumas argumentações dos alunos: “*a minha está correta porque li no texto do livro e com a explicação da professora consegui interpretar assim – o dobro de um número é $2x$ e o triplo é $3x$; daqui algum tempo está sendo somado*”.

Alguns alunos perguntaram se era para apagar a resposta errada, a professora disse que não, que eles iriam responder novamente sem apagar a incorreta. Como houve necessidade de agrupamento a professora propôs outra questão similar com números e letras diferentes e solicitou que respondessem novamente no grupo.

3A - Marina tem y anos, qual expressão determina o triplo da sua idade daqui a 10 anos?

- A) $3y \cdot 10$
- B) $3y + 10$
- C) $3(y + 10)$
- D) $3y - 10y$

Gabarito: C) $3(y + 10)$

Após o tempo estipulado, a professora pediu para que todos levantassem os *flashcards* ao mesmo tempo, para que ninguém trocasse suas respostas: 23 alunos acertaram, aproximadamente 82%. A professora realizou a correção fazendo as devidas explicações e exemplificou com outra questão na lousa. Solicitou a leitura de outro texto no livro didático já mencionado acima, na página 106, sobre valor numérico para a aula seguinte.

Na tabela abaixo, temos uma visão geral dos resultados obtidos nessa aula.

Tabela 1 - Resultados dos testes conceituais aplicados na aula 2- Expressões Algébricas

Nº de alunos participantes: 28				
Teste Conceitual	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 3	Teste Conceitual 3A
Agrupamento	Não houve agrupamento	Não houve agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão
Nº de acertos	26	21	15	23
Porcentagem	93%	75%	53%	82%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Quadro 7 - Relato de observação da 3ª aula (aula dupla)

Data: 15/06/2022
Horário Início: 7h30 / Término: 8h15
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas e valor numérico
Número de alunos: 24

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Leitura prévia- não realizada.

Essa aula seguiu os mesmos passos da aula anterior com entrega dos *flashcards*, atividades impressas e as planilhas de acompanhamento. A folha de questões continha atividades sobre expressões algébricas e valor numérico. A primeira questão, conforme a imagem abaixo, 23 alunos acertaram, 96%.

1 - Numa expressão algébrica, a letra que representa qualquer número racional pode ser chamada de:

- A) Variável
- B) Expressão
- C) Letra
- D) Terço

Gabarito: A) variável

A correção foi realizada nos mesmos moldes da aula anterior, apontando a correta e o porquê das incorretas.

A segunda questão, 15 alunos acertaram, aproximadamente 63%.

2 - Podemos representar a expressão “a diferença entre o dobro de um número e nove” de qual das seguintes maneiras:

- A) $9 - 2$
- B) $2x - 9$
- C) $2x + 9$
- D) $9x + 2$

Gabarito: B) $2x - 9$

A professora organizou 6 grupos formados por 4 alunos cada, sem mencionar a resposta correta e mesclando os alunos com suas devidas respostas, sempre com pelo menos um com a resposta correta. Cada grupo discutiu entre si durante 3 minutos, sendo possível, ao circular pela sala, ouvir o argumento de um grupo: “*não faz sentido essa resposta que você assinalou, pois, a diferença em matemática quer dizer ‘menos’, então não pode ser a C, que está somando nem a D*”.

Após o tempo estipulado, aplicou novamente a questão com números diferentes:

2A - Podemos representar a expressão “a diferença entre o triplo de um número e sete” de qual das seguintes maneiras:

- A) $7 - 3$
- B) $3x + 7$
- C) $3x - 7$
- D) $7x + 2$

Gabarito: C) $3x - 7$

Os alunos levantaram os *flashcards*: 22 alunos acertaram (aproximadamente-92%). A correção foi realizada com as devidas pontuações sobre a palavra diferença e seu significado em matemática. Em seguida foram para a terceira questão e 21 alunos acertaram, 87%, foi realizada a correção e explicado o porquê de ser a B a alternativa correta e não as demais.

3 - Na linguagem matemática a expressão “o dobro de um número” pode ser representada por:

- A) 2
- B) $2x$
- C) x

D) 4x

Gabarito: B) 2x

Os resultados dessa aula constam na tabela 8 apresentada na sequência.

Tabela 2 - Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas e valor numérico

Nº de alunos participantes: 24				
Teste Conceitual	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 3
Agrupamento	Não houve agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão	Não houve agrupamento
Nº de acertos	23	15	22	21
Porcentagem	96%	63%	92%	87%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Quadro 8 - Relato de observação da 4ª aula (segunda parte aula dupla)

Data: 15/06/2022
Horário de início: 7h30 / Término: 9h
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas e valor numérico
Número de alunos: 24

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Leitura prévia – foi realizada.

Conteúdo indicado para leitura - Álgebra – valor numérico – livro didático Trilhas da Matemática – 7º Ano

Os alunos voltaram para seus lugares e a professora explicou que iria dar prosseguimento a dinâmica da metodologia e iria aplicar o teste de leitura com uma questão referente ao assunto da leitura solicitada na aula anterior. Foi aguardado dois minutos e a professora recolheu. Segue abaixo o teste de leitura:

Quando atribuímos um número para substituir na variável(letra) em uma expressão algébrica e efetuamos os cálculos, obtemos:

A) Um valor numérico

- B) Um valor algébrico
 - C) Um valor natural
 - D) Um valor racional
- Gabarito: A) um valor numérico

Na sequência a professora explicou sobre valor numérico, essa explicação foi um pouco mais demorada, pois surgiram dúvidas sobre a substituição do número no lugar da letra e que essa operação era multiplicação, passou 3 exemplos para serem realizados juntamente com os alunos. As atividades já estavam com eles logo na sequência de expressões algébricas. Realizaram individualmente a primeira questão:

- 1- Qual é o valor numérico da expressão $6y$ quando $y = 4$
- A) 24
 - B) 18
 - C) 12
 - D) 6

Gabarito: A) 24

Acertaram 16 alunos, aproximadamente 67%, a professora anotou no seu controle de respostas e organizou 6 grupos com 4 alunos sem mencionar a resposta correta e mesclando os alunos com suas devidas respostas. Eles discutiram entre si durante 3 minutos, foi aplicada novamente a questão:

- 1A - Qual é o valor numérico da expressão $8x$ quando $x = 4$
- A) 32
 - B) 24
 - C) 16
 - D) 8

Gabarito: A) 32

Ao comando ergueram os *flashcards* e todos acertaram. Na realização da segunda questão.

- 2 - O valor numérico da expressão algébrica $5x - 14$ para $x = 8$ é:
- A) 46

- B) 36
- C) 26
- D) 10

Gabarito: C) 26

Acertaram 15 alunos, aproximadamente 63%, foram reagrupados para discussão da questão, aguardado 3 minutos e reaplicado a questão:

2A - Sabendo que $x = 3$, qual o valor numérico da expressão $3x + 5$?

- A) 5
- B) 9
- C) 14
- D) 15

Gabarito: C) 14

Alguns argumentos foram em relação à multiplicação e em saber a tabuada, pois a questão requeria esse conhecimento e não poderia esquecer de somar o resultado com 5, como estava na expressão. Aguardou três minutos, eles levantaram os *flashcards*, todos acertaram. Passaram para a terceira questão, a professora enfatizou a realização individual e que só pegassem os *flashcards* quando ela desse o comando:

3 - Se $x = 4$, $y = 5$, o valor numérico da expressão $4x - 2y$ é:

- A) 15
- B) 10
- C) 8
- D) 6

Gabarito: D) 6

Acertaram 13 alunos, (aproximadamente 54%), alguns alunos foram remanejados entre os grupos, deu-se início a discussão entre eles, nas discussões ouvimos: “*um número com uma letra e essa letra tem um valor, tem que fazer vezes e não pode esquecer de continuar o resto das contas na expressão*”, a questão foi reaplicada.

3A - Sabendo que $a = 13$ e $b = 2$, o valor numérico da expressão $2a - 6b$ é:

- A) 13
- B) 14
- C) 15
- D) 18

Gabarito: B) 14

Acertaram 23 alunos, (aproximadamente-96%), a professora corrigiu realizando o passo a passo das operações na expressão proposta e ressaltou a importância de saberem a tabuada e de estudá-la, pois nesse conteúdo sobre valor numérico, basicamente se resolve com as devidas multiplicações.

Tabela 3 - Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas e valor numérico

Nº de alunos participantes: 24						
Teste Conceitual	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 3	Teste Conceitual 3ª
Agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão
Nº de acertos	16	24	15	24	13	23
Porcentagem	67%	100%	63%	100%	54%	96%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Quadro 9 - Relato de observação da 5ª aula

Data: 20/06/2022
Horário de início: 15h / Término: 15h45
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas
Número de alunos: 28

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Leitura prévia – não foi realizada.

Essa aula seguiu os moldes das aulas anteriores. O que a diferenciou das demais foi a dinâmica do passo a passo da PI como está explicitado logo abaixo. Na primeira questão referente à perímetro, apresentada a seguir:

1- Escreva uma expressão algébrica para calcular o perímetro da figura abaixo:



- A) $P = x + y$
- B) $P = 2x + 3y$
- C) $P = 4x + 6y$
- D) $P = 6x + 4y$

Gabarito: C) $P = 4x + 6y$

Apenas 7 alunos acertaram, 25%. Essa questão era um pouco mais difícil, pois abordava perímetro. A professora sugeriu mesmo com esse percentual de acertos, formar 7 grupos para colocar cada um desses que acertaram nos devidos grupos e fizemos isso, sem eles saberem a alternativa correta, para averiguar como eles iriam argumentar sobre a questão, já que a maioria errou.

Durante as discussões entre eles, argumentos que ouvimos: “*perímetro é a soma de todos os lados e não só dos lados onde aparece os números com letras, tem que prestar atenção, $2x$ somar com $2x$ que é da mesma família e $3y$ com $3y$* ”. Reaplicada a questão, levantaram os *flashcards* e para nossa surpresa, 25 alunos acertaram, 89%, sem uma abordagem diferenciada da professora sobre o assunto. Todos ficaram eufóricos pelo acerto, foi realizada a correção com os apontamentos sobre agrupar as mesmas letras e retomando perímetro. Passaram para a segunda questão e a professora reforçou a atenção, foco e cada um fazendo o seu.

2 - Laís tem cinco notas de x reais e sete notas de y reais. Que expressão algébrica representa o valor que Laís tem?

- A) $V = x + y$
- B) $V = 7x + 5y$
- C) $V = x + 7y$

D) $V = 5x + 7y$

Gabarito: D) $V = 5x + 7y$

Decorrido o tempo estipulado, ergueram os *flashcards*, 22 alunos acertaram, aproximadamente 78% e a correção foi realizada novamente com as devidas pontuações para sanar as eventuais dúvidas. Em seguida foram para a questão três:

3 - Se Ana tem x anos, qual expressão determina o quádruplo da sua idade daqui a 7 anos?

A) $4(x + 7)$

B) $4x - 7$

C) $4x + 7x$

D) $4x \cdot 7$

Gabarito: A) $4(x + 7)$

Acertaram 17 alunos, 60%, novamente foram para as discussões, e ouvimos: “*quádruplo quer dizer 4 vezes e daqui sete anos significa mais 7, não é vezes 7 e nem menos 7, quando tem parênteses tem que fazer vezes o número de fora com os de dentro que dá a resposta certa, porque é o quádruplo da idade dela mais 7*”. Após 3 minutos levantaram os *flashcards* e 28 alunos acertaram, 100%, fizeram uma festa por todos terem acertado. A professora realizou a correção e a aula foi finalizada com grande empolgação dos alunos para a próxima aula.

Tabela 4 - Resultados dos testes conceituais sobre expressões algébricas

Nº de alunos participantes: 28					
Teste Conceitual	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 3	Teste Conceitual 3
Agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão	Não houve agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão
Nº de acertos	07	25	22	17	28
Porcentagem	25%	89%	78%	60%	100%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Quadro 10 - Relato da professora de Matemática sobre a 6ª aula

Data: 21/06/2022
Horário de início: 7h30 / Término: 8h15
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: valor numérico
Número de alunos: 31

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Leitura prévia – não foi realizada.

Essa aula não foi observada pela pesquisadora que se encontrava ministrando aula para sua turma no mesmo horário. O relato da professora de Matemática ocorreu no dia seguinte durante o seu horário de estudo. Iniciou dizendo que entrou na sala e foi distribuindo os *flashcards* pelas carteiras enquanto os alunos foram entrando e se acomodando em seus lugares. Entregou aos alunos uma lista de atividades juntamente com a planilha de acompanhamento. Foi realizada uma breve retomada sobre valor numérico e iniciaram a primeira questão apresentada abaixo:

1 - Se $x = 4$, o valor numérico da expressão $5x + 2$ é:

- A) 20
- B) 21
- C) 22
- D) 25

Gabarito: C) 22

Após 2 minutos deu o comando de levantar os *flashcards*: 23 alunos acertaram, 74%, fez a correção e realizou mais um exemplo, mudando os números para que os alunos que erraram assimilassem melhor as operações envolvidas. Em seguida, foi para a segunda questão:

2 - Determine o valor numérico do perímetro $P = 4x + 6y$, para $x = 2$ e $y = 4$



- A) $P = 8$
- B) $P = 10$
- C) $P = 24$
- D) $P = 32$

Gabarito: D) $P = 32$

Repetiu todo o processo, pediu silêncio e concentração, esperou alguns minutos e ao seu comando ergueram os *flashcards*, 15 alunos acertaram, 48%. Organizou-os em 7 grupos dentre eles 4 grupos com 4 alunos e 3 grupos com 5 integrantes que acertaram e erraram, sem que eles soubessem a alternativa correta. Solicitou que discutissem sobre essa questão, aguardando 3 minutos.

Ouviu entre os argumentos dos alunos: “*essa é de perímetro; fizemos uma parecida na aula passada. A diferença é que essa além de encontrar o perímetro, tem que substituir as letras pelos números e fazer vezes para achar o valor numérico.*” Na sequência, ergueram os *flashcards* e os 31 alunos acertaram. Foi feita a correção, retomando perímetro e as operações envolvidas. Em seguida passaram para terceira questão:

3 - Sabendo que $m = 7$ e $p = 5$, qual o valor numérico da expressão $2m + 2p$

- A) 12
- B) 24
- C) 18
- D) 14

Gabarito: B) 24

Após a realização, a professora contabilizou que 24 alunos ou 77% acertaram, corrigiu e tirou as dúvidas de quem errou. Em seguida realizaram a quarta questão:

4 - Se $x = 2$, $y = 7$ e $z = 10$, qual o valor numérico da seguinte expressão $x^2 + y - z$

- A) 1
- B) 4
- C) 10
- D) 11

Gabarito: A) 1

Neste momento, 20 alunos, os 64% que acertaram, já estavam agrupados e iniciaram a discussão sobre a questão que, apesar de mais complexa, não tiveram dificuldades nas explicações: “*chamaram a atenção dos colegas para x^2 ser o número que foi substituído vezes ele mesmo*”, relatou a professora e, assim, 100% acertaram.

Mesmo em grupo, a professora ressaltou que cada um fizesse as questões individualmente e percebeu que eles não passavam as respostas para os colegas e, apesar de eles não saberem qual resposta era a correta, nos momentos de interação nos grupos, chegavam na resposta correta.

Em uma das questões, somente um do grupo acertou e mesmo assim convenceu os colegas sobre sua resposta. “*Eles gostam de expor suas ideias, de explicar o porquê das respostas corretas. Sei que não será realizada a comparação com minha outra turma, mas percebi que no 7º ano B o entendimento e a aprendizagem foram melhores e maiores do que no 7º ano A e que esta metodologia ativa facilita a aprendizagem até de quem tem mais dificuldades e a interação entre eles dinamiza a aula e deixando-os empolgados*” revelou a professora.

Tabela 5 - Resultados dos testes conceituais sobre valor numérico

Nº de alunos participantes: 31						
Teste Conceitual	Teste Conceitual 1	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 2	Teste Conceitual 3	Teste Conceitual 4	Teste Conceitual 4
Agrupamento	Não houve agrupamento	Antes do agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão	Não houve agrupamento	Antes o agrupamento para discussão	Após o agrupamento para discussão
Nº de acertos	23	15	31	24	20	31
Porcentagem	74%	48%	100%	77%	64%	100%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Os testes conceituais permitem aos alunos expressarem de forma dinâmica seus conhecimentos e dúvidas sem constrangimento pelo fato de eventualmente errarem nas respostas.

Quadro 11 - Relato da professora de Matemática sobre a 7ª aula

Data: 22/06/2022
Horário de início: 7h30 / Término: 8h15
Unidade temática: Álgebra
Objeto de conhecimento: expressões algébricas e valor numérico – Aplicação do questionário de saída.
Número de alunos: 28

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Essa aula também não foi observada pela pesquisadora que se encontrava ministrando aula para sua turma no mesmo horário. O relato da professora de matemática ocorreu no mesmo dia durante o seu horário de estudo. Iniciou a aula realizando a chamada e pedindo que se organizassem em suas devidas carteiras.

Conversou com os alunos explicando que a aula anterior foi a última trabalhando com essa metodologia e que iria aplicar o questionário de saída, como na primeira aula para averiguar a aprendizagem de todos. Poucos alunos gostaram da notícia, a maioria disse que gostou das aulas desse jeito, “*fica mais animada e legal*” relataram. Sugeriu que poderiam ver a possibilidade de trabalhar algum conteúdo no próximo bimestre. Solicitou para se acalmarem e ficarem em silêncio para a realização do questionário.

Distribuiu as folhas nas carteiras e não mencionou que era igual ao anterior. Solicitou atenção, calma e comprometimento na realização das questões e, assim, todos realizaram o questionário. Ninguém teve dúvidas ou fez algum questionamento. Ao final da aula entregaram. A professora agradeceu a participação ativa e responsável da maioria e concedeu alguns minutinhos de conversa entre eles.

Os itens que seguem trazem os resultados do questionário de entrada e de saída referente ao diagnóstico dos conhecimentos prévios e ao desempenho dos alunos em relação aos conteúdos de álgebra. Vale acrescentar que o questionário de entrada contendo 12 questões é o mesmo, só que reaplicado no momento de encerramento das aulas com a metodologia PI. Também se apresenta na sequência a importância de leitura prévia destinada aos alunos.

4.3. Resultados do questionário de entrada e saída

No questionário de entrada e saída aplicado aos 34 alunos da turma de 7º ano do Ensino Fundamental II podemos destacar a autoaprendizagem, durante a resolução das atividades propostas no questionário individualmente e, também perceber que os alunos demonstraram interesse e responsabilidade na execução da metodologia proposta.

Na primeira aula, foi aplicado um questionário de entrada com 12 questões sobre o tema Álgebra, sendo os conteúdos abordados, expressões algébricas e valor numérico. Este questionário foi respondido de forma individual e teve o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto. Na tabela abaixo, são apresentados os resultados obtidos no questionário de entrada.

Tabela 6 – Resultados do Questionário de entrada

Questões	nº de acertos	Porcentagem
1	14	56%
2	18	72%
3	6	24%
4	6	24%
5	10	40%
6	7	28%
7	12	48%
8	5	20%
9	6	24%
10	5	20%
11	6	24%
12	7	28%
Obs: total de alunos - 34 / 25 presentes		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Realizando a análise dos acertos, notamos que a maioria não tinha muito conhecimento sobre álgebra. Nas primeiras questões que envolviam conhecimentos teóricos, a porcentagem de acertos passou a ser maior do que nas questões que envolvem as operações matemáticas. Porcentagem esta, que só foi maior na questão 7, pois envolvia um conhecimento básico, se tratando de linguagem matemática.

Esse resultado, confirma o pensamento de Moran (2015) de que os métodos tradicionais privilegiam a transmissão de informações, onde o aluno é um sujeito passivo e mero reprodutor de informações, no qual todo processo de ensino é controlado pelo professor,

tornando-o um método mecanizado. O aluno, por sua vez, passa a compreender que o objetivo da aula é memorizar fórmulas, dados e demais informações para que então consiga obter uma nota em uma avaliação.

Diante desse novo contexto, é necessário que se busque metodologias de ensino cada vez mais modernas e dinâmicas para o ensino de Matemática. Cabe ao professor rever seus métodos de ensino e adequar-se à nova realidade educacional, trazendo novas metodologias, que enriqueçam e ampliem a compreensão do aluno no processo de aprendizagem.

Na última aula, eles responderam ao mesmo questionário (questionário de saída), a fim de avaliar o processo de aprendizagem com a PI. Como mostra a tabela abaixo, os resultados foram significativos em comparação aos anteriores, principalmente nas questões envolvendo as operações matemáticas.

Tabela 7 – Resultados do Questionário de saída

Questões	nº de acertos	porcentage m
1	23	82%
2	27	97%
3	25	89%
4	23	82%
5	22	79%
6	20	71%
7	21	75%
8	24	86%
9	19	68%
10	19	68%
11	25	89%
12	26	93%
Obs: total de alunos - 34 / 28 presentes		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Analisando e comparando os dados obtidos nos questionários de entrada e de saída, observamos como mencionado acima, uma melhora expressiva no número de acertos no último questionário, revelando assim, como a interação entre os alunos mediante as discussões nos momentos dos agrupamentos, facilita a troca de saberes, a compreensão dos conteúdos abordados e, através da construção do conhecimento em parceria, torna a aprendizagem significativa e efetiva.

Esses resultados corroboram com Araújo (2016), quando menciona que a metodologia ativa *Peer Instruction*, permite que os alunos assumam papéis mais ativos durante as aulas, em momentos de discussões com os colegas, quando estão resolvendo testes conceituais referentes aos tópicos em estudo. Durante essa troca de ideias, o professor atua como um mediador, orientando seus alunos e incentivando o debate entre eles. (ARAÚJO, 2016).

Para Berbel (2011) a utilização de metodologias ativas tem o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Para tanto, o aluno ao se perceber como um agente direto na construção de seu conhecimento, tendo suas ações analisadas e valorizadas, se sentirá cada vez mais estimulado e engajado em sua proposta de estudos contribuindo para a promoção de sua autonomia e senso crítico – reflexivo.

4.4. A importância da leitura prévia do conteúdo

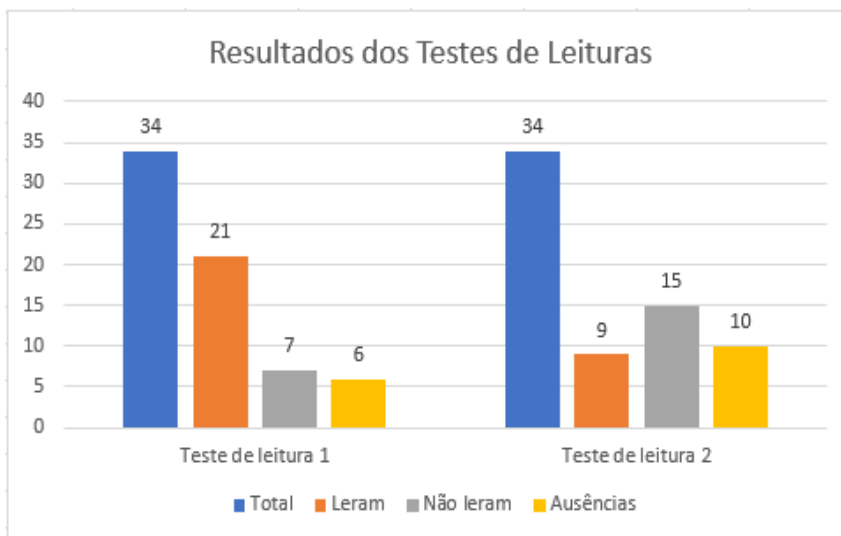
No primeiro e segundo encontros foi pedido para que os alunos fizessem a leitura prévia dos conteúdos que seriam abordados nas aulas. Na segunda aula, quando questionados se haviam feito a leitura proposta, a maioria dos alunos consentiu e foi confirmado pelo teste de leitura. Já na quarta aula a minoria a fez, alegando que esqueceram e outras justificativas diversas. A professora relatou a falta de hábito da leitura e do estudo em casa, mas o perfil da sala é participativo nas atividades propostas.

A utilização da leitura nas aulas de matemática abre possibilidades de trabalhar diversos conteúdos de maneira contextualizada, ampla, e com uma linguagem mais fácil de ser entendida, ligando os conceitos matemáticos e a realidade, vinculando o contexto cultural e social às aulas, fazendo uma ponte entre o concreto e o abstrato, aspecto fundamental para a contextualização de conteúdos matemáticos, podendo, inclusive, proporcionar ao estudante a capacidade de análise crítica sobre o mundo que o cerca, além de desenvolver a competência de argumentação, expressão e sistematização.

A leitura prévia, contudo, proporciona ao aluno maior aptidão para aprender, maior capacidade para argumentação e acertar as questões apresentadas (SANTOS, 2017). Mas, percebe-se no comportamento desses alunos o reflexo do método tradicional, no sentido de permanecer na expectativa que só compete ao professor ser o responsável por oferecer, ensinar e transmitir aos alunos todas as informações e conhecimentos durante as aulas (MOURA, 2017).

Nota-se também uma considerável quantidade de faltas dos alunos durante as aulas, o que influencia na construção dos conhecimentos necessários para dar sequência no desenvolvimento dos conteúdos trabalhados. Na figura 2, pode-se observar as ausências nos dias de aplicação dos testes de leitura, bem como aqueles que realizaram e os que não realizaram as leituras prévias solicitadas.

Figura 2 - Resultados dos testes de leituras



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2022)

Nota-se na figura 2 e de acordo com Santos (2017) fazer com que o aluno se torne mais ativo, passando a gerenciar seu conhecimento, não é tarefa fácil. Porém, seria necessário conscientizar o aluno de que a utilização da metodologia ativa pode ser uma oportunidade para desenvolver o hábito de leitura e estudo em casa, auxiliando na autonomia, no pensamento crítico, na capacidade de conviver e aprender com os outros.

A leitura prévia tem uma relevância significativa na aprendizagem, promove o protagonismo dos alunos, desenvolve a compreensão e interpretação dos conteúdos propostos, auxilia no domínio e entendimento de assuntos estudados anteriormente, como os pré-requisitos e complementa a teorização dos conteúdos em curso.

A PI é relevante ao aprendizado dos alunos por estimular a leitura prévia, o estudo de novos conteúdos a serem tratados na sala de aula o que a diferencia da tarefa tradicional centrada na fixação de atividades já desenvolvidas em aula, ou seja, após o ensino, embora se considere importante a manutenção dos deveres de casa enquanto complemento ao trabalho feito em classe, conforme ressaltam Gauthier et al. (1998, p.210). A proposição da leitura prévia enquanto atividade de aprendizagem exemplifica o que esses autores apontam sobre a

gestão da matéria ao destacarem as decisões relacionadas à prática de planejar o ensino do conteúdo a ser ministrado que pode influenciar de forma positiva na aprendizagem dos alunos.

Os próximos itens trazem apontamentos da professora e da pesquisadora sobre o trabalho realizado com a aplicação da metodologia PI e, para tal reuniu-se o material obtido com as entrevistas feitas junto à docente, em momentos distintos, antes e depois do desenvolvimento da referida metodologia, com os encontros realizados para o preparo das atividades de matemática e do material didático utilizado, além dos registros das observações feitas pela pesquisadora e dos relatos da professora sobre as aulas que não foram alvo de observação. As análises sobre os apontamentos se pautaram nos apoios teóricos com destaque para as situações que envolveram aspectos relacionados à gestão da matéria no que se refere ao desenvolvimento do conteúdo de Matemática durante a aplicação da PI como, por exemplo, a explicação das atividades, sua adequação ou não, as dúvidas e dificuldades dos alunos para realização das questões. Também foram ressaltados aspectos sobre a gestão da classe compreendendo o ambiente de aprendizagem, as interações entre a professora e os alunos e a participação dos mesmos nas aulas.

4.5. Apontamentos da professora sobre a metodologia PI

Nesse item destacam-se as percepções da professora de matemática no que se refere aos seguintes pontos: as reações dos alunos durante as atividades, as dificuldades e facilidades percebidas na aplicação da PI e sugestões para o aprimoramento da PI.

Em relação aos alunos a professora manifestou sua percepção das reações e comportamentos da turma do 7º ano que vivenciou a aplicação da PI.

Com a aplicação da PI, a docente percebeu que os alunos demonstraram muito entusiasmo com a proposta diferenciada, gostaram de expor suas ideias, de explicar o porquê das respostas corretas e exercitaram a solidariedade, no momento dos agrupamentos e, algumas competências socioemocionais como a empatia, o foco, a autoconfiança, o entusiasmo e o respeito, como mostra o relato a seguir:

Percebi um maior engajamento dos alunos durante as aulas, na realização das atividades. Eles ficaram mais solidários, respeitaram as dificuldades dos colegas, tiveram paciência nas horas das interações no agrupamento e, em nenhum momento das aulas houve conflitos nos grupos por divergência de opinião. Até mesmo comigo né, eles ficaram diferentes, mais participativos, querendo ajudar mais

na sala, essa metodologia motivou bastante eles participarem das aulas. Tive problema só com uma aluna, que na hora do agrupamento, não aceitava a opinião nem ajuda dos colegas, aí troquei-a de grupo, colocando-a num grupo onde tinha maior afinidade. O maior problema foi ela não aceitar o grupo onde estava e a partir do momento que a remanejei para outro grupo, passou a participar. Um ou outro aluno resistente a participar, foi necessário chamar atenção, motivá-lo e incentivá-lo e explicar que não seria uma competição e que não estava valendo nota, que o que contava nessas aulas era a aprendizagem, depois desse diálogo, eles passaram a participar. (Prof^a.de Matemática).

Gauthier et al. (1998), ao tratarem da gestão da matéria durante a interação com os alunos, apontam que os professores recorrem a um conjunto de atividades de aprendizagem (individual, coletiva) para que os alunos se envolvam de forma ativa. Indicam que os alunos gostam que lhes sejam dadas oportunidades de interagir entre si e isso parece motivá-los e estimulá-los. Entretanto, esse trabalho requer grandes habilidades de gestão da parte dos professores (GAUTHIER et al., 1998, p. 232). Nota-se no relato da professora alguns enfrentamentos vivenciados com dois alunos ao propor o agrupamento como forma de realização das atividades, mas sua intervenção revelou-se adequada por possuir conhecimento sobre seus alunos.

Em relação às dificuldades a professora percebeu que os alunos apresentam defasagem de aprendizagem nas operações básicas e credita esse fato à pandemia, pois ficaram praticamente dois anos com aulas na modalidade online e muitos sem participar dessas aulas. Além disso, os alunos retornaram muito distraídos, apáticos e com dificuldades de concentração. A professora ainda relatou:

As dificuldades que mais percebo são a interpretação de enunciados (na linguagem matemática), e defasagem na aprendizagem de conteúdos básicos (os pré-requisitos) de séries/anos anteriores. Noto também que as maiores dificuldades são apresentadas nos componentes curriculares que envolvem geometria e álgebra. Quanto a essas dificuldades, muitas são creditadas pelo ingresso do aluno aos anos finais, sem domínio das habilidades estruturantes vistas nos anos iniciais. (Prof^a. de Matemática).

É possível supor que a forma com a qual as modalidades de ensino são ofertadas não possibilita um diálogo de troca de saberes. As escolas que atendem aos anos iniciais do Ensino Fundamental pertencem, em sua maioria, à rede municipal de ensino e, os anos finais e ensino médio são ofertados pela rede estadual de ensino. Assim sendo, os alunos mudam de uma instituição para outra, sem que os professores tenham uma articulação sobre os

conteúdos, conceitos, princípios e procedimentos compreendidos pelos estudantes e ampliados, posteriormente, no decorrer dos anos letivos subsequentes.

Ainda sobre a gestão da matéria no que se refere ao planejamento das atividades de aprendizagem desenvolvidas, a professora relatou: *“Das atividades que foram elaboradas, todas estavam adequadas à proposta apresentada. Fizemos com calma, não precisou adaptar nenhuma, não vi problema nenhum em trabalhar com elas. Aliás pra mim que trabalhei no 7º ano B, essa metodologia foi adequada em todos os momentos.”* Nesse relato a professora expressa o que Gauthier et al. (1988) pontuam em relação ao enunciado sobre a relevância do bom planejamento que se caracteriza pela previsão antecipada das necessidades dos alunos, pela flexibilidade que implica planejar as atividades considerando o nível de desenvolvimento em que se encontram os alunos, propondo estratégias adequadas para que eles aprendam.

Nessa direção, nota-se em outro depoimento da professora as facilidades percebidas com a aplicação das atividades conforme proposto pela metodologia PI e os efeitos provocados nos alunos:

As facilidades são que os alunos se tornam protagonistas, eles participam do processo de aprendizagem, o entendimento acontece com maior efetividade, nos agrupamentos eles se ajudam e são solidários, parece que um aluno explicando para outro, entendem melhor a explicação pela linguagem deles, eles gostam de argumentar o porquê das respostas erradas e corretas, foi muito legal. (Profª. de Matemática).

Com a PI as aulas ficaram animadas e dinâmicas, tornando os alunos protagonistas na construção de novos conhecimentos e de suas aprendizagens, com a exceção daqueles poucos apáticos, desinteressados, distraídos e que necessitam de incentivo e estímulos constantemente.

Roldão (2009, p. 121) afirma que “Só agindo estrategicamente se pode ter a pretensão do sucesso (da aprendizagem do outro).” Tornar o aluno cognitivamente ativo para que a aprendizagem ocorra é imprescindível que o professor seja capaz de antecipar, conceber, reorientar no sentido da aprendizagem visada (ROLDÃO, 2009, p. 122).

Um fator muito positivo foi a questão da motivação dos alunos a partir do processo de interação social em sala de aula, considerando que isso estimulou-os a se sentirem mais seguros em participar e colaborar nos momentos de agrupamento destinados à discussão das respostas., Essa constatação é apontada no estudo de Moura (2017) ao explicitar que a metodologia possibilita aos alunos durante a interação em aulas assimilar conceitos com mais

facilidade, além de propiciar maior confiança e motivação entre eles, porque a PI desperta o interesse pelo aprendizado.

Apesar da rejeição inicial de alguns, a maioria gostou das aulas utilizando essa metodologia, pois elas ficam mais atrativas, menos monótonas e desinteressantes. Raramente foi necessário intervir para conter as brincadeiras na hora da votação com os *flashcards*.

Esses apontamentos corroboram com as ideias de Mazur (2015) em relação a essa metodologia PI ao comentar que:

As “discussões para convencer o colega” quebram a inevitável monotonia das aulas expositivas passivas, e, mais importante, os estudantes não se limitam a simplesmente assimilar o material que lhes é apresentado, eles devem pensar por si mesmos e verbalizar seus pensamentos (MAZUR, 2015, p. 14).

Também foi considerado positivamente pela professora a dinâmica da metodologia PI: *“Sei que não será realizada a comparação com minha outra turma, mas percebi que no 7º ano B, o entendimento e a aprendizagem foram melhores e maiores do que no 7º ano A. Esta metodologia ativa facilita a aprendizagem até de quem tem mais dificuldades e a interação entre eles dinamiza a aula e deixa-os empolgados.”*

No entanto, apresentou alguns pontos dificultadores em relação à elaboração das aulas com essa metodologia e o tempo durante a sua execução em sala de aula, sugerindo modificações, conforme relato:

Apesar de ser trabalhosa no planejamento e elaboração prévios, despendendo um tempo significativo, a execução da metodologia é prazerosa quando tudo está acontecendo na sala de aula. Outro ponto complicado, são os 45 minutos de aula, insuficientes pela logística da metodologia, o tempo fica bem apertado. O ideal seria trabalhá-la sempre em aulas duplas e o último quesito seria o perfil das turmas, não sendo possível trabalhar em todas elas pelo mal comportamento e descomprometimento dos alunos”, continuou a professora. (Profª. de Matemática).

A docente manifestou na entrevista que foi desafiante se arriscar aceitando trabalhar com uma nova metodologia, que provocou impacto em sua postura e forma de interação na sala de aula junto aos alunos exercitando seu “jogo de cintura”, ao comentar que:

Apesar de não ser muito tecnológica, gosto de desafios e acho que as metodologias ditas mão na massa deixam as aulas mais dinâmicas, divertidas e atrativas. Pelo que entendi a PI não é uma metodologia

que necessita de conhecimentos tecnológicos e é de simples entendimento e bem dinâmica. Acredito que será bem legal e divertido trabalhar com ela. (Profª. de Matemática).

4.6. Apontamentos da pesquisadora sobre o trabalho da professora na aplicação da PI

Nesse item a pesquisadora relata as observações realizadas e suas percepções durante as aulas, bem como, do relato da professora sobre as aulas que ministrou sem a presença da pesquisadora.

A docente realizou o trabalho com a PI com responsabilidade e comprometimento. Nota-se que a professora tem um bom relacionamento com os alunos, isto é, mostra-se aberta ao diálogo, procura conhecer suas qualidades e limitações, demonstra respeito a eles exigindo-o para si também, transmite calma e tranquilidade, dificilmente altera seu tom de voz e utiliza dos combinados elaborados em conjunto e que são respeitados. Assim foi criado um ambiente agradável onde houve a livre exposição de ideias, fazendo com que os alunos se sentissem motivados a participar efetivamente das aulas. Todas as etapas da metodologia PI foram aplicadas sem problemas.

Em relação à gestão da classe Gauthier et al. (1998), assim definem esse componente dos saberes da ação pedagógica: “[...] os enunciados que dizem respeito à introdução e à manutenção de uma ordem geral na sala de aula a fim de favorecer a aprendizagem.” (p. 241). Envolve um trabalho de preparação e de planejamento que conduz a um conjunto de decisões que dizem respeito às regras da classe e às consequências associadas à transgressão dessas regras, bem como às rotinas de funcionamento e o seu sequenciamento (GAUTHIER et al, 1998, p. 244).

Nessa direção a professora de matemática explicitou a importância desse ambiente favorável junto aos alunos em sala de aula para que a aprendizagem ocorra: *“Acho que procurar ter um bom relacionamento com os alunos, cativá-los e promover um bom clima na sala de aula é primordial para depois disso, poder incentivar no engajamento de todos nas atividades propostas.”*

Esse relato da professora corrobora com o que Gauthier et al. (1998) entendem ao tratarem do clima de sala de aula: “[...] as atitudes e predisposições dos professores influenciam na criação de um clima de classe favorável e no rendimento dos alunos e, o comprometimento desses professores quanto ao progresso dos seus alunos colaboram para que atinjam objetivos elevados” (GAUTHIER, et al., 1998, p. 264).

No início, percebeu-se comportamentos de reprovação por parte de alguns alunos, que manifestavam expressões de desaprovação como, por exemplo, “*ai, vai ter que fazer isso?*”, “*isso dá muito trabalho?*”, “*tem que participar?*”, porém a professora, enquanto mediadora, incentivou-os e apoiou-os na participação e realização das atividades. A maioria estava empolgada e comprometeu-se com todo o processo, tanto individualmente quanto em grupo, onde notou-se solidariedade, paciência e empatia nas discussões.

A organização dos agrupamentos foi realizada de maneira cautelosa, diversificada e atenta tanto às afinidades dos alunos entre si, quanto ao nível de dificuldades e/ou facilidades de aprendizagem em relação aos conteúdos matemáticos para a realização das atividades. Tal situação envolve as operações realizadas pelo professor ao planejar e desenvolver as estratégias de ensino conforme explicitada por Roldão (2009) ao analisar os passos estruturadores para a sua execução, conforme apresentado no quadro 1 dos apoios teóricos.

A PI permite aos alunos assumirem uma postura crítica e participativa, colocando-os como agente ativo em seu próprio processo de aprendizagem, conforme explicita Mazur (2015).

Passando pelos grupos, quando havia necessidade de agrupamento, identifiquei comportamentos diversos, aqueles interessados, outros distraídos, os que não queriam nada com nada, os tímidos e, nesse momento, a professora mediava e intervinha, estimulando e incentivando-os a participarem das discussões e da realização das atividades propostas.

As maiores dificuldades em relação ao conteúdo de álgebra foram nas operações básicas, os alunos se confundiam e alguns não tinham domínio nas multiplicações para calcular o valor numérico e não lembravam como encontrar o perímetro das figuras e em seguida calcular o valor numérico.

A correção das questões e o *feedback* aos alunos se dava com as devidas explicações e apontamentos em relação ao conteúdo desenvolvido, às alternativas corretas e incorretas, e, quando necessário, exemplificava com outra questão na lousa, realizando juntamente com eles.

Como vantagens da aplicação da PI destacam-se os seguintes pontos: estímulo ao estudo e a leitura prévia a serem realizados em casa; a possibilidade do professor acompanhar o processo de construção do conhecimento dos alunos pelos acertos nos testes; a motivação que o uso dessa metodologia provoca no aluno, que por ser dinâmica, não permite que a monotonia ocorra; por ser uma metodologia ativa a PI possibilita e exige total participação dos alunos, tornando-os protagonistas de seu processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES

Cumprido neste momento retomar a pesquisa que teve como foco de interesse o estudo e aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de Matemática, de modo a verificar as respostas obtidas aos questionamentos e objetivos delineados. Considera-se com base no mapeamento realizado sobre o tema, nos apoios teóricos, nos procedimentos metodológicos e nas análises dos dados obtidos, que foi possível confirmar a hipótese dessa pesquisa de que desenvolver um trabalho com base em metodologias ativas de aprendizagem, como a *Peer Instruction*, contribui significativamente com o ensino e aprendizagem da Matemática e favorece a construção e apreensão de conhecimentos por parte dos alunos.

De acordo com Moran (2015), no contexto educacional nos deparamos com a existência de problemas ocorridos por desgastes enfrentados por muitos gestores e professores frente ao desencanto dos alunos com a forma como o processo de ensino ocorre nas salas de aula, muitas vezes, por meio de práticas mais tradicionais. Essa situação também se verifica no ensino de Matemática, conforme constatou-se durante essa pesquisa. De acordo com o autor, no mundo de muitas informações, caminhos e oportunidades a qualidade da docência se manifesta no trabalho compartilhado, realizado em grupo com o incentivo da colaboração entre todos e ao mesmo tempo, preservando que cada um possa personalizar seu percurso. Ressalta também a importância da comunicação entre pares, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios e avaliando-se mutuamente (MORAN, 2015, p.26).

Considerando-se tais apontamentos e as alterações que provocam na atividade de ensinar apontada em outros estudos, desencadeou a necessidade de desenvolver um trabalho com base em Metodologias Ativas de Aprendizagem, como a *Peer Instruction* (PI), que teve como objetivo geral identificar e analisar como e se a aplicação da referida metodologia ativa PI contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública estadual. Esse objetivo traduz a questão central da pesquisa e seus desdobramentos relacionados ao como deve ser planejado e realizado o trabalho docente, quais facilidades e dificuldades podem ser detectadas com a utilização dessa metodologia no ensino e aprendizagem de Matemática.

Como resultados principais, observamos que a metodologia contribuiu significativamente na aprendizagem, evidenciando ainda mais a ideia de Moran (2015), de que mudanças nos contextos educacionais e a modificação das práticas docentes com o uso

das metodologias ativas tornam-se fundamentais e devem ser implementadas a favor de uma aprendizagem que atenda melhor às necessidades contemporâneas dos seus alunos.

Outro resultado obtido mostra que essa metodologia trouxe metas claras para a professora e seus alunos por apresentar uma sequência bem definida de suas etapas, valorizando tanto os momentos individuais quanto os coletivos em sala de aula.

Observamos que a metodologia ativa PI utiliza o conhecimento prévio dos estudantes, ao mesmo tempo que estimula o estudo e a leitura prévia dos conteúdos propostos, desenvolvendo assim, habilidades e atitudes que contribuem para a construção do conhecimento, reflexão crítica e novos olhares para uma prática mais consciente.

Na realização da leitura prévia, evidenciou-se a falta de comprometimento de alguns alunos em relação às leituras e aos estudos para serem realizados em casa, corroborando com Santos (2017) e Moura (2017), que consideram ser esse um ponto de atenção a ser trabalhado, visando a mudança nos hábitos diários e na compreensão da importância de se prepararem para o momento da aula, tomando assim consciência de que o aprendizado é facilitado quando ele próprio busca informações a respeito do conteúdo.

Notou-se com a aplicação da metodologia, que apesar dos alunos da turma participante da pesquisa não terem o hábito de leitura e estudo em casa, a maioria mostrou preocupação em se preparar para a aula, pois, assim, eles poderiam melhorar, tanto nas interações quanto na resolução das questões.

Os resultados mostraram também, que a aprendizagem de forma colaborativa contribuiu para melhor compreensão dos conteúdos possibilitando aprendizagem significativa, mediante as discussões nos momentos de agrupamentos, conforme destaca Mazur (2015). Além disso, a *Peer Instruction* visa atingir a todos os alunos, pois só se dá prosseguimento ao próximo passo da aula após a interação e respostas deles às atividades propostas.

Outra vantagem observada em relação a PI reside em sua utilização que não exige recorrer ao uso de tecnologias da informação tornando-se acessível a qualquer professor que pretenda trabalhar com a referida metodologia, que se desenvolve por meio de *flashcards* (cartões que são levantados pelos alunos indicando sua resposta). Vale ressaltar que o uso da tecnologia não é descartado, podendo-se utilizar de *clickers* (mecanismos eletrônicos portáteis de resposta wireless), sugerido por Mazur (2015), ou de outros recursos digitais mais recentes, que possam auxiliar nos momentos da quantificação das respostas dos alunos.

As observações realizadas na turma de 7º ano junto à professora de matemática possibilitaram afirmar que o papel do professor é fundamental na aplicação da PI, que necessita, enquanto mediador, conduzir o processo de maneira criativa e dinâmica, desde a

apresentação breve dos conteúdos, a organização dos grupos, as questões comportamentais que envolvem a ação dos alunos, até o *feedback* dos resultados e das intervenções, quando julgar necessário, bem como a argumentação quanto ao cumprimento das atividades (leitura prévia, troca entre pares, testes de conceito) e o sucesso ou não da aprendizagem. Motivá-los, incentivá-los e ter um bom relacionamento com os alunos, promove um ambiente agradável e favorável à aprendizagem, confirmando a ideia de Gauthier et al. (1998), ao tratarem da gestão da matéria e da gestão da classe, que constituem os saberes da ação pedagógica, conforme analisado nesta pesquisa.

Percebe-se, ainda, a importância de ressignificar e valorizar o papel do professor que, na perspectiva de Roldão (2009), implica que o professor profissional é aquele que no ato de ensinar tem a competência de fazer aprender [...] “sempre o professor é professor porque *ensina*, é professor porque o trabalho que dele se espera é gerar e gerir formas de *fazer aprender* [...] Fazer aprender pressupõe a consciência de que a aprendizagem ocorre no outro e só é significativa se ele se apropriar dela activamente” (ROLDÃO, 2009, p. 47).

Foi possível observar mudanças nos hábitos de estudo, na participação das aulas, nas interações, trazendo evidências de que a utilização da metodologia ativa PI proporciona alterações nos comportamentos, nas atitudes não só dos alunos, mas também da professora, que se manifestou motivadora e incentivadora dos alunos tornando-os mais protagonista de sua aprendizagem, o que revela a importância da aplicação de metodologias ativas para o Ensino Fundamental II, pouco investigadas nessa modalidade de ensino.

Vale ressaltar, pelos resultados, alguns apontamentos desfavoráveis e que merecem atenção no desenvolvimento da PI em sala de aula. Destaca-se dentre eles, o planejamento prévio, que conforme manifestou a professora junto à pesquisadora, demanda um tempo significativo de trabalho, pois exige a elaboração de vários recursos como os *flashcards*, os testes de leitura, os testes conceituais, a planilha de acompanhamento do aluno e do professor e, a disponibilização dos textos ou materiais para a leitura e estudos prévios. Além desse planejamento prévio, também é trabalhoso nos momentos de execução em classe ao exigir um nível maior de atenção do professor ao que ocorre durante o desenvolvimento das várias etapas da PI nas aulas.

Para melhorar e facilitar o trabalho com a PI, podemos sugerir algumas adaptações e aperfeiçoamentos como a flexibilização do tempo; exposição dos resultados em plenária entre os grupos de alunos e realização de novas perguntas; modificar o layout da sala de aula; buscar na escola ambientes mais amplos ou que tenham uma organização diferente da sala de aula convencional para a realização da referida metodologia.

Pelos resultados aqui expostos considera-se que a formação contínua do professor é imprescindível para favorecer sua autonomia na escolha de metodologias e tecnologias a serem trabalhadas, proporcionando um processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento, corroborando com Santos (2017). Uma vez concretizadas, essas ações contribuiriam significativamente para a valorização do estudo da matemática, possibilitando um trabalho bem-sucedido que promova a efetiva aprendizagem dos conhecimentos matemáticos pelos alunos.

Finalizando, é oportuno acrescentar que esta pesquisa suscita outros questionamentos para novas investigações como, por exemplo, se os alunos que vivenciaram essa experiência com a PI incorporaram e levaram essa forma de estudar tanto em relação ao componente curricular de matemática quanto de outras matérias de anos/séries em curso ou subsequentes e, se favorece ou não, o aprendizado em outras áreas de conhecimento do Ensino Fundamental II.

Entende-se que, essa pesquisa pode contribuir para o aprimoramento do trabalho docente ao trazer uma possibilidade de como pode ser realizado o processo de ensinar e fazer o aluno aprender com o auxílio da metodologia ativa *Peer Instruction*. Para isso, foi possível elaborar como produto dessa pesquisa uma formação para os docentes da escola que atuam nos diferentes componentes curriculares, detalhada no Apêndice 5, deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. L. C. **Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental.** 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5508193. Acesso em: 09 de maio de 2021.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. 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**, v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362>. Acesso em: 09 de maio de 2021.

AVRELLA, J. F. **O ensino híbrido na construção de saberes matemáticos nos anos finais do ensino fundamental: um olhar docente.** Mestrado em Educação Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES, Frederico Westphalen Biblioteca Depositária: Biblioteca Central DR. José Mariano da Rocha Filho, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6514503. Acesso em: 05 de junho de 2021.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

BESSA, S.; COSTA, V. G. Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática** Abr 2019, v. 33 n. 63 p. 155 – 176. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/bolema/a/xVwsrLfgZZQCXJZgTcCn8Rc/?lang=pt>. Acesso em: 5 de junho de 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base.** Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº 11/2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.** Brasília: MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pecb011-10&Itemid=30192. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

CARVALHO, W. J. B. **Metodologias ativas no ensino médio concomitante com o ensino profissional e utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação.** 2018 188 f. Mestrado em EDUCAÇÃO (CURRÍCULO) Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo Biblioteca Depositária: PUC/SP. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6974850. Acesso em: 22 de maio de 2021.

CECCHETTINI, E. B. Introdução. In: VERAS, M. (Org.). **Inovação e métodos de ensino para nativos digitais**. São Paulo: Atlas. 2011.

COELHO, F. U; & AGUIAR, M. **A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino**. Estudos Avançados, (2018), 32, 171-187. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0013>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

CRIVELLARO, D. B. J. **Recursos tecnológicos como ferramenta metodológica: vídeo aula no ensino de química**. 2015. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/handle/123456789/657>. Acesso em: 19 de agosto de 2021.

DE ARAUJO, A. V. R. et al. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0184>. Acesso em: 10 novembro de 2021.

FERREIRA, P. H. S. **Empreender e educar: a sala de aula invertida no ensino de funções orgânicas**. 2020. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13107>. Acesso em: 22 de maio de 2021.

FLORES, V. **Tecnologia para a aprendizagem: mudanças nas práticas pedagógicas com o uso de recursos tecnológicos** - 2017 89 f. Mestrado em EDUCAÇÃO (CURRÍCULO) Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo, Biblioteca Depositária: PUC/SP. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5433055. Acesso em: 05 junho de 2021.

GAUTHIER, C. [et al.]. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Ed. UNIJUI, 1998. p. 196-279. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1339>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. **Peer Instruction: from Harvard to the two-year college**. American Journal of Physics, v. 76, n. 11, p. 1066(4), 2008. Disponível em: <https://pubs.aip.org/aapt/ajp/article/76/11/1066/1042333/Peer-instruction-From-Harvard-to-the-two-year>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/mod/resource/view.php?id=1482149>. Acesso em: 09 de junho de 2021.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Formato E-Book: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. organizado por Carlos Alberto de Souza e Ofélia Elisa Torres Morales. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. – 180 p. (Mídias Contemporâneas, 2) p. 15-33. ISBN: 978-978-85-63023-14-8. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 05 de junho de 2021.

MOURA, B. L. **Aplicação do Peer Instruction no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental - 23/03/2017** 72 f. Mestrado Profissional em PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS Instituição de Ensino: ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA, Lorena Biblioteca Depositária: Biblioteca da Escola de Engenharia de Lorena – USP. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5017804. Acesso em: 17 de novembro de 2021.

PERIGO, I. C. B. **Concepções de ensino aprendizagem de matemática e os projetos pedagógicos no ensino médio inovador.** 2017 165 f. Mestrado em EDUCAÇÃO, Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, Cuiabá Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial do Instituto de Educação e Biblioteca Central / IE / UFMT. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5004832. Acesso em: 09 de maio de 2021.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação** (Bauru) [online]. 2007, v. 13, n. 1, p. 71-84. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 9 de novembro de 2021.

RODRIGUES, E. A. N. **Resolução de Problemas como metodologia de ensino: compreensão relatada de professores de Matemática.** 2018 189 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (PRESIDENTE PRUDENTE), Presidente Prudente Biblioteca Depositária. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6601435. Acesso em: 05 de junho de 2021.

ROLDÃO, M. C. **Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional.** Revista brasileira de educação, Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 34 jan./abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XPqzwvYZ7YxTjLVPJD5NWgp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

_____. **Estratégias de Ensino: O saber e o agir do professor.** Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão, 2009. Disponível em: <https://doceru.com/doc/cs8cx5>. Acesso em: 06 de agosto de 2021.

SADOVSKY, P. Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática. **Nova Escola**. São Paulo, Ed. Abril, jan./fev. 2007. <https://novaescola.org.br/conteudo/925/falta-fundamentacao-didatica-no-ensino-da-matematica>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Trilhas da Matemática**: Matemática 7º Ano. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

SANTINATO, A. L. F. **Ler para aprender Matemática**: uma investigação sobre o ensino-aprendizagem de estratégias de compreensão autorregulada da leitura nas aulas de matemática de um 6º ano do ensino fundamental. 2019 134 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, Campinas Biblioteca Depositária: SBI - Sistema de Biblioteca e Informação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7690062. Acesso em: 05 de junho de 2021.

SANTOS, K. F. M. **PEER INSTRUCTION**: O uso de uma Metodologia Ativa em aulas de Química no Ensino Médio. 2017 84 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, Rio Branco Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFAC. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9087123. Acesso em: 05 de junho de 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo**. Currículo Paulista, SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2019. Disponível em: http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/portals/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf. Acesso em: 02 de agosto de 2021.

SCHULZ, M. D. A. **Números Racionais e suas Representações com base no Ensino Híbrido**. 2017 174 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU, Blumenau Biblioteca Depositária: FURB. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5310463. Acesso em: 22 de maio de 2021.

SERQUEIRA, C. F.C. **A sala de aula invertida no contexto da educação básica**: possibilidades de mudança na prática docente. 2017 82 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ, Curitiba Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da PUCPR. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5052930. Acesso em: 09 de maio de 2021.

SERRA, R. D. **O conhecimento matemático para o ensino e os “por quês” dos alunos**. 2018 104 f. Mestrado em Educação Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, Sorocaba Biblioteca Depositária: BSo - campus Sorocaba da UFSCar. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6335212. Acesso em: 05 de junho de 2021.

SMITH, M. K. et al. **Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions**. *Science*, v. 323, n. 5910, p. 122-124, 2009. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1165919#:~:text=It%20is%20generally%20assumed%20that,in%20improved%20performance%20after%20PI>. Acesso em: 23 de agosto de 2021.

SOUZA, E. R. **O uso da tecnologia digital na educação: um estudo de caso em uma escola técnica estadual de uma cidade do interior paulista**. 2020. 134f. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA, Araraquara-SP. Disponível em: <https://www.uniara.com.br/arquivos/file/ppg/processos-ensino-gestao-inovacao/producao-intelectual/dissertacoes/2020/eliete-regina-souza.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2021.

STAREPRAVO, A. R.; BIANCHINI, L. G. B.; MACEDO, L.; VASCONCELOS, M. S. Autorregulação e situação problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação. **Psicologia Escolar e Educacional**. abr. 2017, v. 21, n. 1, p.21-31. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/4bGzDymQJTpNdgSHL3pPyht/?lang=pt>. Acesso em: 12 de junho de 2021.

VIANA, M. **A álgebra ciência das letras**. Folha de São Paulo, São Paulo, 12 de outubro de 2021a. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2021/10/a-algebra-ciencia-das-letras.shtml>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

_____. **A Matemática usada para conspirações e cartas criptografadas**. Folha de São Paulo, São Paulo, 19 de outubro de 2021b. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2021/10/a-matematica-usada-para-conspiracoes-e-cartas-criptografadas.shtml>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

_____. **Viète e o nascimento da Álgebra moderna**. Folha de São Paulo, São Paulo, 26 de outubro de 2021c. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2021/10/viete-e-o-nascimento-da-algebra-moderna.shtml>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.



**UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Rua Voluntários da Pátria, 1309 Centro – Araraquara - SP
CEP 14801-320 – Telefone: (16) 3301.7263

www.uniara.com.br/comite-de-etica

ANEXO A- TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL



**UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Rua Voluntários da Pátria, 1309 Centro – Araraquara - SP
CEP 14801-320 – Telefone: (16) 3301.7263


www.uniara.com.br/comite-de-etica

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, Rosecler Cotibia Cagol Boccardo, portadora do CPF: 17861049892, sou pesquisadora responsável do projeto de pesquisa intitulado, **"Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública"** comprometo-me a utilizar todos os dados coletados, unicamente, para o projeto acima mencionado, bem como:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Araraquara-Uniara, respeitando assim, os preceitos éticos e legais exigidos pelas Resoluções vigentes em especial a 466/12 e a 510/16, do Conselho Nacional de Saúde;
- Apresentar dados para o CEP da Uniara ou para a CONEP a qualquer momento, inclusive uma cópia dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido assinados pelos participantes, caso sejam solicitados;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados e estudados;
- Assegurar que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto de pesquisa em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;
- Justificar fundamentadamente, perante o CEP da Uniara ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.
- Elaborar e apresentar o Relatórios parciais e o Relatório final ao CEP da Uniara;
- Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico e digital, sob minha guarda e responsabilidade, por um período de 05 (cinco) anos após o término da pesquisa.
- Responsabilizo-me civil e criminalmente pela veracidade das informações declaradas acima.

Araraquara, 28 de setembro de 2021.


Rosecler Cotibia Cagol Boccardo
Pesquisador responsável



Digitalizada com CamScanner

--	--	--



ANEXO B- CONSENTIMENTO INSTITUCIONAL

Taquaritinga, 28 de setembro de 2021.

Prezada Sra. **Marlei do Carmo Morselli Henojo**

Diretora da escola E. E. Prof. Anibal do Prado e Silva – PEI

Venho através desta solicitar a vossa senhoria autorização para a realização da coleta de dados da pesquisa intitulada “Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública” sob a minha responsabilidade na condição de mestrandia do programa de pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Uniara, Universidade de Araraquara.

O trabalho tem como objetivo identificar e analisar como e se a metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública.

Informo que o referido projeto será submetido à avaliação ética junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Uniara, e me comprometo a encaminhar a vossa senhoria uma cópia do parecer ético após a sua emissão.

Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com as Resoluções vigentes relacionadas com pesquisas com seres humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo.

Desde já, coloco-me à disposição para esclarecimentos de qualquer dúvida que possa surgir.

Antecipadamente agradeço à colaboração.

Rosecler Cotibia Cagol Boccardo
Pesquisadora Responsável

PARA PREENCHIMENTO DA INSTITUIÇÃO

Autorizado ()

Não autorizado ()

Assinatura _____

Data: ____/____/____.

Carimbo: _____

--	--	--

ANEXO C-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para a docente de Matemática

Título do Projeto de pesquisa: **Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**

Pesquisador Responsável: Rosecler Cotibia Cagol Boccardo

Nome do participante:

Data de nascimento:

A senhora está sendo convidada para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado “**Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**” de responsabilidade da pesquisadora Rosecler Cotibia Cagol Boccardo.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Caso se sinta esclarecida sobre as informações que estão neste Termo e aceite fazer parte do estudo, peço que assine ao final deste documento, em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Saiba que a senhora tem total direito de não querer participar.

1. O trabalho tem por finalidade identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (PI) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II e se justifica ao constatar nos resultados do mapeamento inicial a quase ausência de estudos que relacionam a utilização de metodologias ativas com a aprendizagem dos conteúdos escolares pelos alunos, além de poucos estudos no âmbito do Ensino Fundamental. Assim, considera-se relevante a realização de outros estudos sobre a aplicação de metodologias ativas, de modo a contribuir com o avanço do conhecimento sobre o tema e para o desenvolvimento do aluno na aprendizagem da matemática, bem como, colaborar para a reflexão do professor sobre sua prática docente.

2. A participação nesta pesquisa ocorrerá por meio de encontros com a pesquisadora para aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental II da escola pública estadual de uma cidade do interior paulista, em que atua como docente de Matemática.

3. Os procedimentos metodológicos compreendem algumas etapas que ocorrerão ao longo do 2º bimestre do ano letivo em curso.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



Etapa 1 –realização de entrevista semiestruturada com a professora a ser feita na própria escola, para obtenção de dados sobre sua formação profissional e sua prática docente com a matemática;

Etapa 2 – realização de dois encontros, no início do bimestre, nas dependências da escola, com a professora de Matemática do 7º ano para a apresentação e esclarecimentos sobre a proposta da metodologia ativa PI a ser aplicada;

Etapa 3 – dois encontros semanais, no decorrer do bimestre, com a docente para elaboração e organização das atividades de matemática a serem aplicadas e elaboração de roteiros para o registro da docente sobre o acompanhamento das atividades envolvendo a aplicação de testes de leitura e testes conceituais, conforme explicitado na metodologia PI;

Etapa 4 – a aplicação da metodologia ativa Peer Instruction deverá ocorrer no período de três semanas do 2º bimestre (em torno de 12 aulas). Nessa etapa ocorrerá encontros semanais da pesquisadora com a docente, para discussão e avaliação das dúvidas, dificuldades encontradas pela professora durante a aplicação da metodologia ativa PI e encaminhamentos de soluções. A pesquisadora fará o registro das observações em caderno de campo para posterior análise;

Etapa 5 – realização da segunda entrevista com a docente para saber se houve ou não avanços dos alunos, na participação e realização das atividades de matemática, mediante aplicação da referida metodologia. obter informações e esclarecimentos sobre o seu trabalho junto aos alunos, quais as principais dificuldades e facilidades no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, antes e após a aplicação da referida metodologia;

4. Durante a execução da pesquisa poderá ocorrer o risco que diz respeito ao possível constrangimento ou desconforto da docente ao responder algumas perguntas da entrevista que será proposta. No seu caso, cuidados serão tomados no sentido de esclarecer sobre a importância de sua participação, oferecendo informações no sentido de rever o seu trabalho e as práticas docentes. Os inconvenientes poderão ser evitados assegurando completo anonimato, pois seu nome não será citado em momento algum, a fim de reduzir qualquer desconforto que possa ser gerado. Você será informada dos objetivos e dos riscos e benefícios advindos de sua participação. Será também informada sobre a possibilidade de interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, e poderá solicitar esclarecimentos junto a pesquisadora sempre que necessitar.

5. Os benefícios da participação nesta pesquisa poderão trazer oportunidades para e seu aprimoramento profissional, como também, para os demais docentes de Matemática da unidade escolar, tanto no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos na percepção da eficácia da metodologia ativa *Peer Instruction*, quanto na melhoria do desempenho dos discentes no ensino de Matemática.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



6. A participação da docente não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderá retirar sua concordância na continuidade da pesquisa a qualquer momento.
7. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação, no entanto, caso haja qualquer despesa decorrente desta participação haverá o seu ressarcimento pelos pesquisadores.
8. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da participação no estudo, os voluntários poderão pleitear indenização, segundo as determinações do Código Civil (Lei nº 10.406 de 2002) e das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.
9. O nome da participante será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade, e se desejar terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queira saber antes, durante e depois da sua participação.
10. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Qualquer dúvida, pede-se a gentileza de entrar em contato com Rosecler Cotibia Cagol Boccardo, pesquisadora responsável pela pesquisa, telefone: (16) 99719-1103, e-mail: roseclerboccardo@gmail.com, com o Comitê de Ética em Pesquisa da Uniara, localizado na Rua Voluntários da Pátria nº 1309 - bloco C, no Centro da cidade de Araraquara-SP, telefone: (16) 3301.7263, e-mail: comitedeetica@uniara.com.br, atendimento de segunda a sexta-feira das 08h00min. – 13h00min. - 14h00min – 17h00min, e/ou com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP, telefone (61) 3315.5877, e-mail: conep@saude.gov.br.

Eu, _____, RG n° _____
_____ declaro ter sido informado e concordo em ser participante do Projeto de pesquisa acima descrito.

_____, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



**ANEXO D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TA-
ALUNOS**

Título do Projeto de pesquisa: **Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**

Pesquisador Responsável: Rosecler Cotibia Cagol Boccardo

Instituição: E.E. Prof Anibal do Prado e Silva

Nome do participante:

Idade:

RG:

Você está sendo convidado (a) para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado “**Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**” de responsabilidade da pesquisadora Rosecler Cotibia Cagol Boccardo.

1. O trabalho tem o objetivo de identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II.
2. A sua participação nesta pesquisa consistirá em participar da realização de atividades de Matemática propostas pela pesquisadora e pela professora da sua turma do 7º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública estadual de um município do interior paulista. Você será solicitado a ler previamente em sua residência as atividades disponibilizadas pela professora e, na sala de aula, você vai responder tanto individualmente, quanto discutir junto com seus colegas as atividades, para responder durante a aula, as questões propostas pela professora sobre as atividades. Essa dinâmica de trabalho se chama metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares) que procura promover a aprendizagem dos alunos por meio da interação entre os estudantes. Espero ajudar você a melhorar sua compreensão nos conteúdos matemáticos para que possa ser bem-sucedido nos próximos anos do Ensino Fundamental II e posteriores estudos. A sua participação é voluntária, ou seja, é você quem decide se quer ou não participar da pesquisa. As atividades serão agradáveis, mas se você decidir não participar, nada mudará no seu tratamento ou na sua relação com os profissionais da escola. Mesmo que você no início tenha aceitado, pode mudar de ideia e desistir, sem nenhum problema.
3. Os procedimentos metodológicos compreendem algumas etapas que ocorrerão ao longo do 2º bimestre do ano letivo em curso.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



Etapa 1 –realização de entrevista semiestruturada com a professora a ser feita na própria escola, para obtenção de dados sobre sua formação profissional e sua prática docente com a matemática;

Etapa 2 – realização de três encontros semanais, no início do bimestre, nas dependências da escola, com a professora de Matemática do 7º ano para a apresentação e esclarecimentos sobre a proposta da metodologia ativa PI a ser aplicada;

c) Etapa 3 – dois encontros semanais, no decorrer do bimestre, com a docente para elaboração e organização das atividades de matemática a serem aplicadas e elaboração de roteiros para o registro da docente sobre o acompanhamento das atividades envolvendo a aplicação de testes de leitura e testes conceituais, conforme explicitado na metodologia PI;

d) Etapa 4 – a aplicação da metodologia ativa Peer Instruction deverá ocorrer no período de três semanas do 2º bimestre (em torno de 12 aulas). Nessa etapa ocorrerá encontros semanais da pesquisadora com a docente, para discussão e avaliação das dúvidas, dificuldades encontradas pela professora durante a aplicação da metodologia ativa PI e encaminhamentos de soluções. A pesquisadora fará o registro das observações em caderno de campo para posterior análise;

e) Etapa 5 – realização da segunda entrevista com a docente para saber se houve ou não avanços dos alunos, na participação e realização das atividades de matemática, mediante aplicação da referida metodologia. obter informações e esclarecimentos sobre o seu trabalho junto aos alunos, quais as principais dificuldades e facilidades no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, antes e após a aplicação da referida metodologia;

4. A pesquisa respeitará as normas estabelecidas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente.

5. Você não correrá riscos físicos ao participar das atividades, porém pode haver riscos psicológicos como, por exemplo, se sentir constrangido para falar em sala de aula. Contudo, se sentir desconforto ao realizar as atividades, será acolhido e auxiliado, sendo esclarecida a importância das informações fornecidas para melhorar o trabalho do professor no ensino de matemática no 7º ano. A pesquisadora se propõe a consultar um plantão de atendimento psicológico, caso haja necessidade, para orientação de seus procedimentos e para firmar algum tipo de apoio e que esse seja o compromisso assumido com os participantes.

6. Os benefícios da sua participação serão muitos, principalmente, melhorar a sua interação com os colegas e o professor, possibilidade de melhor compreender conteúdos de matemática ao participar ativamente das atividades, de modo a facilitar as práticas de cálculos e interpretação de enunciados matemáticos.

7. Seu nome será mantido em sigilo e somente o pesquisador poderá ter acesso às informações obtidas na pesquisa.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Rua Voluntários da Pátria, 1309 Centro – Araraquara - SP
CEP 14801-320 – Telefone: (16) 3301.7263

www.uniara.com.br/comite-de-etica

8. Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você e seus pais, também poderá ser publicada em uma revista, ou livro, ou conferência, etc.

Espero que aceite nosso convite.

Pesquisador Responsável: Rosecler Cotibia Cagol Boccardo

Telefone para contato: (16) 99719-1103

email:

roseclerboccardo@gmail.com

Certificado de Assentimento

Eu _____
_____ entendi que a pesquisa tem o objetivo de identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II. Serão realizadas atividades de Matemática propostas pela pesquisadora e pela professora da turma de 7º ano com a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares), visando o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

Nome e/ou assinatura da criança/adolescente

Nome e assinatura dos pais/responsáveis

Nome e assinatura do pesquisador responsável por obter o consentimento

Taquaritinga, _____ de _____ de _____.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:

ANEXO E-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -PAIS OU RESPONSÁVEIS

Título do Projeto de pesquisa: **Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**

Pesquisador Responsável: Rosecler Cotibia Cagol Boccardo

Telefone para contato: (16) 99719-1103 email: roseclerboccardo@gmail.com

Nome do participante:

Idade:

RG:

Meu filho/minha filha está sendo convidado (a) para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado “**Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública**” de responsabilidade da pesquisadora Rosecler Cotibia Cagol Boccardo.

1. O trabalho tem o objetivo de identificar e analisar como e se a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares) contribui para o ensino e aprendizagem de Matemática dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II.
2. A participação nesta pesquisa consistirá em participar da realização de atividades de Matemática propostas pela pesquisadora e pela professora da sua turma do 7º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública estadual de um município do interior paulista. Meu filho/minha filha será solicitado a ler previamente em sua residência as atividades disponibilizadas pela professora e, na sala de aula, irá responder tanto individualmente, quanto discutir junto com seus colegas as atividades, para responder durante a aula, as questões propostas pela professora sobre as atividades. Essa dinâmica de trabalho se chama metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre Pares) que procura promover a aprendizagem dos alunos por meio da interação entre os estudantes. Este estudo irá auxiliar meu filho/minha filha a melhorar sua compreensão nos conteúdos matemáticos para que possa ser bem-sucedido nos próximos anos do Ensino Fundamental II e posteriores estudos. A sua participação é voluntária e poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem nenhuma penalidade.
3. Os procedimentos metodológicos compreendem algumas etapas que ocorrerão ao longo do 2º bimestre do ano letivo em curso.

Etapa 1 –realização de entrevista semiestruturada com a professora a ser feita na própria escola, para obtenção de dados sobre sua formação profissional e sua prática docente com a matemática;

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
 _____.



Etapa 2 – realização de três encontros semanais, no início do bimestre, nas dependências da escola, com a professora de Matemática do 7º ano para a apresentação e esclarecimentos sobre a proposta da metodologia ativa PI a ser aplicada;

Etapa 3 – dois encontros semanais, no decorrer do bimestre, com a docente para elaboração e organização das atividades de matemática a serem aplicadas e elaboração de roteiros para o registro da docente sobre o acompanhamento das atividades envolvendo a aplicação de testes de leitura e testes conceituais, conforme explicitado na metodologia PI;

Etapa 4 – a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* deverá ocorrer no período de três semanas do 2º bimestre (em torno de 12 aulas). Nessa etapa ocorrerá encontros semanais da pesquisadora com a docente, para discussão e avaliação das dúvidas, dificuldades encontradas pela professora durante a aplicação da metodologia ativa PI e encaminhamentos de soluções. A pesquisadora fará o registro das observações em caderno de campo para posterior análise;

Etapa 5 – realização da segunda entrevista com a docente para saber se houve ou não avanços dos alunos, na participação e realização das atividades de matemática, mediante aplicação da referida metodologia. obter informações e esclarecimentos sobre o seu trabalho junto aos alunos, quais as principais dificuldades e facilidades no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, antes e após a aplicação da referida metodologia;

4. A pesquisa respeitará as normas estabelecidas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente.

5. Meu filho/minha filha não correrá riscos físicos ao participar das atividades, porém pode haver riscos psicológicos como, por exemplo, se sentir constrangido para falar em sala de aula. Contudo, se sentir desconforto ao realizar as atividades, será acolhido e auxiliado, sendo esclarecida a importância das informações fornecidas para melhorar o trabalho do professor no ensino de matemática no 7º ano. A pesquisadora se propõe a consultar um plantão de atendimento psicológico, caso haja necessidade, para orientação de seus procedimentos e para firmar algum tipo de apoio e que esse seja o compromisso assumido com os participantes.

6. O nome do Meu filho/minha filha será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade e, se desejar, deverá ser informado dos resultados dessa pesquisa.

7. Os benefícios da participação de meu filho/minha filha serão muitos, principalmente, melhorar a sua interação com os colegas e o professor, possibilidade de melhor compreender conteúdos de matemática ao participar ativamente das atividades, de modo a facilitar as práticas de cálculos e interpretação de enunciados matemáticos.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Rosecler Cotibia Cagol Boccardo, pesquisadora responsável pela pesquisa, telefone: (16) 99719-1103, e-mail: roseclerboccardo@gmail.com, com o Comitê de Ética em Pesquisa da Uniara, localizado na Rua Voluntários da Pátria nº 1309 - bloco C, no Centro da cidade de

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
_____.



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Rua Voluntários da Pátria, 1309 Centro – Araraquara - SP
 CEP 14801-320 – Telefone: (16) 3301.7263

www.uniara.com.br/comite-de-etica

Araraquara-SP, telefone: (16) 3301.7263, e-mail: comitedeetica@uniara.com.br,
 atendimento de segunda a sexta-feira das 08h00min. – 13h00min. - 14h00min –
 17h00min, e/ou com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP, telefone (61)
 3315.5877, e-mail: conep@saude.gov.br.

Eu, _____,
 RG nº _____, responsável legal por (nome do
 menor) _____, nascido(a) em
 ____/____/____, declaro ter sido informado (a) e concordo com a
 participação, do (a) meu filho (a) como participante, no Projeto de pesquisa
 “Aplicação da metodologia ativa Peer Instruction no ensino de matemática para
 alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública.”

Taquaritinga, ____ de _____ de 20 ____.

Nome e assinatura do pai/responsável legal pelo menor

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante:
 _____.

APÊNDICE 1 – Mapeamento bibliográfico

Palavra-chave	Autor	Ano	Fonte/Instituição	Modalidade	Questões de Pesquisa	Objetivo principal	Campo Empírico	Procedimentos de Coleta	Resultados Conclusão	Título
Metodologias ativas	SOUZA, E. R.	2020	UNIARA	M	Não há	Analisar o uso das tecnologias digitais em sala de aula e sua valorização por parte dos professores e alunos.	1 escola	Questionários	Os resultados deste estudo apontaram que a utilização das TDIC exige uma maior qualidade na formação do docente e na sua formação continuada e, conseqüentemente, uma maior exigência em sua prática, uma vez que a má utilização dessas tecnologias pode dificultar o processo de ensino aprendizagem. Notou-se também que o uso das TDIC não é um problema para os alunos, uma vez que demonstraram ter facilidade no manejo de suas ferramentas, porém é preciso que aprendam a separar e selecionar a informação, além de transformá-las em conhecimento e nisso os professores podem e devem ajudar, trabalhando como mediadores, motivadores e orientadores do aprendizado.	O uso da tecnologia digital na educação: um estudo de caso em uma escola técnica estadual de uma cidade do interior paulista
Metodologias ativas	SERQUEIRA, CAROLINE FERREIRA COSTA	2017	Capes	M	Não há	Identificar as expressões de mudança nas práticas de professores da educação básica que aplicaram a metodologia sala de aula	1 escola	Questionário Observação Entrevista A técnica de análise em	Um cenário favorável para reflexões acerca do uso de metodologias ativas, especificamente, no campo da educação básica, bem como dos	A sala de aula invertida no contexto da educação básica: possibilidades de mudança na prática docente'

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

						invertida em suas aulas		espiral aplicada dentro do software Atlas.ti	desafios e benefícios na implementação de uma nova abordagem pedagógica.	
Metodologias ativas	PERIGO, IRENE CELIA BIANCHINI	2017	Capes	M	Que concepções de ensino aprendizagem de Matemática estão presentes nos projetos pedagógicos realizados no Programa Ensino Médio Inovador, segundo as falas e práticas de quem os elabora e desenvolve?	Dar resposta a questão de pesquisa	1 escola	Questionário Observação Entrevista Análise documental	Nas concepções sobre o ensino aprendizagem dos professores, há um desencontro entre as concepções ativas e as concepções manifestadas pelos participantes da pesquisa, que assinalam para uma concepção construtivista, embora ainda se possa observar uma alternância com a concepção tradicional, que se mantém forte em suas práticas, discordantes das suas falas. No que se refere ao ensino da Matemática, as ações desenvolvidas nos projetos convergem para a melhoria na qualidade de ensino ofertada por esta área do conhecimento.	Concepções de ensino aprendizagem de matemática e os projetos pedagógicos no ensino médio inovador'
Metodologias ativas	ALMEIDA, BRAIAN LUCAS CAMARGO	2017	Capes	M	Quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para turmas finais do Ensino Fundamental, especificamente	Investigar quais as possibilidades e quais os limites que a metodologia Sala de Aula Invertida, adaptada em uma proposta e à realidade do professor, seriam mais evidenciadas.	1 escola	Questionários Gravações dos encontros Folhas de registros Anotações de campo e relatório Análise de conteúdo	A aprendizagem de forma colaborativa e melhor compreensão dos conteúdos através das apresentações de tarefas. Já em relação aos limites, evidencia-se a falta de maturidade de alguns alunos; o tempo de aula curto para algumas etapas e a falta de adaptação dos alunos em relação aos trabalhos online semanais como forma de avaliação. Além disso, percebeu-se que a PASAI mostra potencial adaptabilidade a outros	Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

					do 8º ano, mediante a produção e aplicação de uma proposta pautada neste recurso metodológico?				conteúdos matemáticos, diferentes dos que foram usados durante a aplicação da proposta, devido as suas diversificadas etapas e facilidade de inclusão delas à realidade do professor, o qual possa adotar esta proposta.	
Metodologias ativas	SANTOS, KEILA FERNANDA MAZIERO DOS	2017	Capes	M	Como as metodologias ativas influenciam no processo de aprendizagem do ensino de Química, no Ensino Médio	Entender como as metodologias ativas influenciam no processo de aprendizagem do ensino de Química, no Ensino Médio	1 escola	Questionário, Observação e Análise das aulas	Como resultado, foram contatados ganhos de aprendizagem por parte dos alunos que participaram do PI. Também foi possível observar que a metodologia ajudou os alunos a terem outro olhar sobre a química, sobre a necessidade de se desenvolver um pensamento crítico. Percebeu-se que a estratégia é motivadora para a promoção da aprendizagem significativa.	PEER INSTRUCTION: O uso de uma Metodologia Ativa em aulas de Química no Ensino Médio'
Metodologias ativas	MOURA, BRUNA LIGABO DE	2017	Capes	M	Se a utilização do método faz com que os alunos sintam-se interessados e capazes em aprender matemática, e se essa aprendizagem realmente ocorre e de forma significativa	Utilizar a metodologia para testar sua eficácia no ensino e aprendizagem de alunos do Quinto Ano do Ensino Fundamental.	1 escola	Questionários, Análise de dados e das aulas	No que tange aos resultados durante a interação em sala de aula, estes 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 aplicação do Peer Instruction demonstrou que os alunos se sentem confiantes, uma vez que eles percebem sua capacidade de aprender, e mais motivados, porque	Aplicação do Peer Instruction no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental.

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

									a dinâmica imposta pela metodologia ativa adotada durante as aulas desperta o interesse pelo aprendizado de Matemática e, como consequência, os alunos participam mais efetivamente das aulas.	
Metodologias ativas	SCHULZ, MANUELA DE AVIZ	2017	Capes	M	Não há	Analisar as contribuições da metodologia do Ensino Híbrido para a aprendizagem dos Números Racionais, com base na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval.	1 escola	Observações da professora/pesquisadora durante o desenvolvimento das atividades, dos trabalhos, das avaliações. Conversas informais realizadas durante as aulas.	Os resultados sinalizam que a metodologia de ensino utilizada proporcionou o desenvolvimento pessoal desses alunos em relação à autonomia, interesse pelo estudo, cooperação e participação, atitudes centrais que contribuíram para a construção do conhecimento. Verificou-se, também, que houve um avanço significativo da aprendizagem do conteúdo em questão.	Números Racionais e suas Representações com base no Ensino Híbrido
Metodologias ativas	CARVALHO, WALDEMAR JOSE BAPTISTA DE	2018	Capes	M	Não há	Elaborar a narrativa de uma experiência docente na 2ª. série do Ensino Médio de uma Escola Técnica Estadual (ETEC) de São Paulo, na disciplina de Matemática, nos temas Matrizes, Determinantes e Sistemas (MDS), e inter-relacioná-la com as práticas de Metodologias Ativas, com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	1 escola	Revisão da literatura Aplicação e análise de um projeto Resultados (Capes) foram tabulados e apresentados em quatro tabelas	O estudo conclui salientando que mudanças nos contextos educacionais do Ensino Técnico de nível Médio brasileiro são viáveis e devem ser implementadas a favor de uma aprendizagem que atenda melhor às necessidades contemporâneas dos seus alunos, mas que esse processo deve ocorrer considerando-se as características do ambiente e o contexto de sua aplicação.	Metodologias ativas no ensino médio concomitante com o ensino profissional e utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação'

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

Metodologias ativas	AVRELLA, JESSICA FREITAS	2018	Capes	M	Não há	Verificar qual o impacto da utilização de uma abordagem de Ensino Híbrido na aprendizagem de estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental em relação a conteúdos matemáticos, bem como apresentar ao professor de Matemática possibilidades de trabalho com as tecnologias, levando em conta a realidade e as particularidades de cada escola.	escolas	Estudo de referenciais bibliográficos; Análise da percepção de professores de Matemática	Identificou que os professores ainda estão distantes das tecnologias por diversos motivos, dentre os quais, a falta de formação continuada, e as deficiências na infraestrutura.	O ensino híbrido na construção de saberes matemáticos nos anos finais do ensino fundamental: um olhar docente
Metodologias ativas	Bessa, Sônia; Costa, Váldina Gonçalves da.	2019	SciELO	A	Não há	Verificar avanços de estudantes na compreensão da divisão após passarem por intervenção com metodologias ativas: jogos, desafios e situações-problema, quando comparados a estudantes que não passaram por tal intervenção.	1 escola	Testes e questionários	Os participantes (estudantes) do grupo experimental apresentaram expressivos progressos, nas condutas da divisão. Os participantes do grupo experimental superaram as dificuldades iniciais, o mesmo não sendo observado em relação aos participantes do grupo controle (GC).	Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas
Práticas Pedagógicas em Matemática	RODRIGUES, ERIKA APARECIDA NAVARRO	2018	Capes	M	Não há	Analisar a compreensão que professores de Matemática têm da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, como eles têm tomado conhecimento desta	26 escolas	Questionário e análise documental	Constatou-se que os professores compreendem a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, quer dizer, considerando que os problemas são propostos na intenção de desenvolver novos conceitos matemáticos,	Resolução de Problemas como metodologia de ensino: compreensão relatada de professores de Matemática'

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

						proposta metodológica e se há relação entre o entendimento sobre Resolução de Problemas e a prática pedagógica declarada pelo docente			incentivando aos alunos o desafio da investigação, possibilitando assim, a construção de conhecimentos matemáticos durante a resolução de um problema. Contudo, descrições docentes da prática pedagógica, com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino de um conceito matemático, evidenciando que conteúdos matemáticos são formalizados previamente e os problemas são utilizados para finalizar o assunto estudado, levam a afirmar que existem defasagens de coordenação entre entendimentos docentes sobre a Resolução de Problemas e suas práticas pedagógicas.	
Práticas Pedagógicas em Matemática	SERRA, RODRIGO DONIZETE	2018	Capes	M	Não há	Compreender quais conhecimentos para o ensino de matemática são mobilizados a partir da reflexão sobre os por quês dos alunos; Esclarecer conceitualmente o que compõe o conhecimento para o ensino de matemática e revelar, nos Por Quês dos alunos, potencialidades formativas para os professores que	escolas	Tabelas com dados categorizados	A partir dos relatos dos integrantes dos GF (Grupos Focais) pode-se ver, a importância desses Por Quês como elementos que despertam a investigação, a reflexão sobre a prática, potencializando, assim, a formação continuada e podendo ampliar o C.M.E do professor que ensina matemática, redimensionando suas concepções sobre o conhecimento do conteúdo e conhecimento didático do conteúdo.	O conhecimento matemático para o ensino e os “por quês” dos alunos'

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

						ensinam matemática				
Práticas Pedagógicas em Matemática	SANTINATO, ANA LUIZA FRANCO	2019	Capes	M	Não há	Contribuir com os estudos sobre estratégias autorregulatórias da compreensão leitora de alunos do Ensino Fundamental, notadamente na disciplina de Matemática.	1 escola	Análise de narrativas do professor e dos alunos; Observações em sala de aula; Questionários.	Não há	LER PARA APRENDER... MATEMÁTICA: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTRATÉGIAS DE COMPREENSÃO AUTORREGULADA DA LEITURA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DE UM 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL'
Práticas Pedagógicas em Matemática	Starepravo, Ana Ruth; Bianchini, Luciane Guimarães Batistella; Macedo, Lino de; Vasconcelos, Mário Sergio.	2017	SciELO	A	Não há	Analisar as contribuições do Jogo do Resto para a compreensão do conceito de multiplicação	1 escola	Situações-problema	Foi possível concluir que o jogo, pelo contexto cognitivo e afetivo que promove, foi cenário de engajamento dos alunos à ação. Os processos de autorregulação e situação problema promovidos nas intervenções envolveram os alunos em condutas de esforço e enfrentamento resultando em apropriação do conceito pretendido.	Autorregulação e situação problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação.
Práticas Inovadoras na Matemática	FLORES, VIVIANE	2017	Capes	M	Não há	Identificar o uso de recursos tecnológicos na aprendizagem de estudantes de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental	3 escolas	Análise documental, entrevistas semiestruturadas e a observação dos ambientes escolares.	O estudo apontou que a infraestrutura tecnológica das escolas favorece o uso das tecnologias em atividades pedagógicas, os gestores encontram-se em um nível de apropriação distinto ao dos professores e que, embora façam uso cotidiano das tecnologias, esse uso e sua	Tecnologia para a aprendizagem: mudanças nas práticas pedagógicas com o uso de recursos tecnológicos'

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

									<p>intencionalidade não estão refletidos nos documentos escolares, como o PPP e planos de ensino. A maior utilização pedagógica verificada relaciona-se ao planejamento docente e gestão da aprendizagem por meio do uso de plataformas digitais educacionais, que permite a um só tempo, a extensão das atividades da escola aos pais e familiares, a maior comunicação escola-família, ao registro e realização de atividades dos alunos.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

APÊNDICE 2 – ENTREVISTAS (1 E 2)**ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM A DOCENTE CONVIDADA****PARTE 1**

1. Dados de identificação pessoal e formação

Nome: Rosimeire Aparecida Ravazzi

Idade: 51 anos

Formação: PEB II – Matemática – FAFICA – Catanduva - SP

Tempo de magistério: 28 anos

2. Você realiza o diagnóstico inicial da turma?

Sim, logo no início do ano letivo procuro realizar uma avaliação diagnóstica para ter um panorama das principais defasagens dos alunos e para eu ter um norte no planejamento das minhas ações em relação às atividades que devo elaborar para trabalhar na recuperação dessas defasagens.

3. Há quanto tempo você leciona no 7º ano?

Bom, leciono nos 7º anos desde que vim para esta escola em agosto de 2015, há 7 anos.

4. Qual a sua opinião sobre o Currículo do Estado de São Paulo e o material utilizado na sua Unidade Escolar?

As modificações que foram feitas no Currículo não foram boas, aliás foram uma droga, conteúdos importantes de 7º ano foram tirados e colocados em outras séries. Alguns conteúdos não apresentam um sequenciamento de aprendizagem significativa. Ficou meio que fracionado, sem uma sequência lógica. Alguns conteúdos são abordados superficialmente. O material ficou ruim e agora além do conteúdo do bimestre, ainda tem o conteúdo do Aprender Sempre, referente às retomadas. Trabalho primeiramente os conteúdos no material do Aprender Sempre e com a defasagem dos alunos é difícil chegar nos conteúdos do Currículo em Ação, que são do bimestre em curso, a não ser que tenha o mesmo assunto nos dois materiais. É muita coisa para pouco tempo.

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

5. Quais dificuldades de matemática você percebe nos seus alunos?

Com a pandemia as dificuldades aumentaram muito. Além disso, os alunos retornaram muito distraídos, apáticos e com dificuldades de concentração. As dificuldades que mais percebo são a interpretação de enunciados e defasagem na aprendizagem de conteúdos básicos de séries/anos anteriores.

6. Em quais conteúdos eles têm mais dificuldades?

Noto que as maiores dificuldades são apresentadas nos componentes curriculares que envolvem geometria e álgebra.

7. O que você tem feito para melhorar essas dificuldades?

Tenho trabalhado com atividades básicas de fácil entendimento para os alunos nas aulas de nivelamento, um componente curricular das escolas que fazem parte do PEI e nas aulas regulares procuro trabalhar os conteúdos importantes bem devagar para que os alunos possam compreender melhor e ter uma aprendizagem efetiva e significativa do assunto, não é nada fácil, tendo que toda hora estimular e incentivar, principalmente os mais avoados.

8. O que você considera necessário para que essa melhora aconteça?

Acho que procurar ter um bom relacionamento com os alunos, cativá-los e promover um bom clima na sala de aula é primordial para depois disso, poder incentivar no engajamento de todos nas atividades propostas.

9. Você diversifica suas práticas pedagógicas?

Não acho muito fácil diversificar constantemente, mas sempre que possível procuro trabalhar com agrupamentos produtivos, atividades de fácil entendimento, gamificando alguns conteúdos com o aplicativo do (Wordwall), Caça-palavras, Cruzadinhas e Bingos matemáticos.

10. Que conhecimentos você tem sobre metodologias ativas?

Os conhecimentos que tenho são das formações que a EFAPE nos proporciona, vejo as metodologias ativas como uma cultura maker, mão na massa, visando o aluno como protagonista de seu próprio conhecimento e aprendizagem.

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

11. Faz uso de alguma metodologia ativa em sala de aula? Qual sua opinião sobre isso?

Faço sim, quando possível utilizo jogos – gamificação. Vejo um interesse maior por parte dos alunos nos conteúdos trabalhados, pois quando voltaram da pandemia estavam desmotivados, apáticos e distraídos.

12. Você tem interesse em trabalhar com metodologias ativas, em especial a *Peer Instruction*?

Tenho sim, apesar de não ser muito tecnológica, gosto de desafios e acho que as metodologias ditas mão na massa deixam as aulas mais dinâmicas, divertidas e atrativas. Pelo que entendi a PI não é uma metodologia que necessita de conhecimentos tecnológicos, ela é de simples entendimento e bem dinâmica. Acredito que será bem legal e divertido trabalhar com ela.

PARTE 2 (APÓS A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA *PEER INSTRUCTION*)

1. Como você avalia o seu trabalho com a aplicação da referida metodologia, o passo a passo? Justifique.

Foi um trabalho muito bom, foi desafiador no começo né, foi duro de entender um pouquinho, mas depois que eu peguei o jeito, foi muito fácil e muito prazeroso, pois os alunos gostaram muito. Ela é trabalhosa em que sentido, no preparo das atividades, na hora de escolher as atividades que serão aplicadas, mas depois de tudo pronto é muito fácil da gente trabalhar, os alunos acharam divertido né e prazeroso, eles participaram bastante. O passo a passo da metodologia foi fácil de aplicar, sem problemas, fiz todos os passos sem dificuldades. Consegui atingir os objetivos, os alunos compreenderam com maior facilidade os conteúdos né por que eles participaram mais e as aulas disponibilizadas foram suficiente né para desenvolver os conteúdos propostos e foi assim, comparando as duas salas, uma que eu apliquei e a outra não, o 7º A e o 7º B onde foi aplicada, eles entenderam com maior facilidade, já o 7º A onde não foi aplicada essa metodologia, eles tiveram uma maior dificuldade para compreender todo esse conteúdo de expressões algébricas e valor numérico. A aprendizagem foi bem melhor utilizando a PI.

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

2. Quais atividades propostas sobre os conteúdos abordados você considera que foram mais adequadas? E as menos adequadas?

Das atividades que foram elaboradas, todas estavam adequadas à proposta apresentada, fizemos com calma, não precisou adaptar nenhuma, não vi problema nenhum em trabalhar com elas. Aliás pra mim que trabalhei no 7º ano B, essa metodologia foi adequada em todos os momentos.

3. Quais aspectos facilitadores você identificou na aplicação da PI? E dificultadores?

O que foi facilitador é que depois de todo o material pronto, durante o decorrer das aulas, foram aulas dinâmicas, divertidas, atrativas e de melhor entendimento aos alunos e sem dificuldades em nada.

Os aspectos dificultadores foram o planejamento das aulas que é bem trabalhoso, com pesquisas, disponibilizar para os alunos o tema, os textos para eles lerem antes da aula, então é trabalhoso o antes das aulas; o tempo da aula de 45 minutos é pouco (fica muito corrido a aula) tendo que ser em aulas duplas para trabalhar com essa metodologia; pouco tempo que a gente tem disponível para a elaboração dessas aulas (o preparo), pois tenho 30 aulas mais os ATPCs e com isso sobra pouco tempo para a elaboração e o preparo demanda muito tempo inclusive na construção dos *flashcards* e alguns alunos que não realizaram a leitura prévia dos conteúdos.

4. Quais as principais dificuldades no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos – expressões algébricas e valor numérico durante a aplicação da PI? E as facilidades?

A maior dificuldade é a defasagem de aprendizagem dos alunos nas operações básicas, devido a pandemia também, ficaram praticamente 2 anos sem participar das aulas e isso faz com que atrase todo o cronograma do conteúdo do bimestre.

As facilidades são que os alunos se tornam protagonistas, eles participam do processo de aprendizagem, o entendimento acontece com maior efetividade, nos agrupamentos eles se ajudam e são solidários, parece que um aluno explicando para outro, entendem melhor a explicação pela linguagem deles, eles gostam de argumentar o porquê das respostas erradas e corretas, foi muito legal.

5. Você percebeu mudanças nos alunos na sala de aula? Quais?

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

Sim, percebi um maior engajamento dos alunos durante as aulas, na realização das atividades. Eles ficaram mais solidários, respeitaram as dificuldades dos colegas, tiveram paciência nas horas das interações no agrupamento e, em nenhum momento das aulas houve conflitos nos grupos por divergência de opinião. Até mesmo comigo né, eles ficaram diferentes, mais participativos, querendo ajudar mais na sala, essa metodologia motivou bastante eles participarem das aulas. Tive problema só com uma aluna, que na hora do agrupamento, não aceitava a opinião nem ajuda dos colegas, aí troquei-a de grupo, colocando-a num grupo onde tinha maior afinidade. O maior problema foi ela não aceitar o grupo onde estava e a partir do momento em que a remanejei para outro grupo, passou a participar. Um ou outro aluno resistente a participar, foi necessário chamar atenção, motivá-los e incentivá-los e explicar que não seria uma competição e que não estava valendo nota, que o que contava nessas aulas era a aprendizagem, depois desse diálogo, eles passaram a participar.

6. Você considera que essa metodologia favoreceu ou não a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos abordados?

Sim, favoreceu muito. A assimilação deles foi mais rápida, eles conseguiram entender o conteúdo com maior facilidade e creio que isso acontece nas horas dos agrupamentos. Nas questões com dúvidas, mesmo eles sem saber qual era questão certa ou errada, nas discussões deles, eles percebiam na hora qual estava errada e qual estava certa, esse momento facilitava muito a aprendizagem deles

7. Vale a pena trabalhar com essa metodologia ativa? Por quê?

Sim, porque os alunos são retirados de sua inércia e transformados em sujeitos de sua própria aprendizagem, participando ativamente das aulas. Essa metodologia dinamizou as aulas, despertou o interesse dos alunos e deixou as aulas menos monótonas. Percebi que numa aula tradicional, eles não participam de quase nada, não respondem aos questionamentos, são poucos que fazem isso. Já nessa metodologia todos querem responder, e todos respondem mesmo, pois tem que levantar as plaquinhas (*flashcards*), mesmo os mais apáticos, todos, todos participam. Não houve nenhuma reclamação ou desaprovação em relação a essa metodologia. Percebi que é mais fácil trabalhar os conteúdos matemáticos com a PI do que de forma tradicional,

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

os alunos compreendem melhor, comparando minhas duas salas, onde apliquei é diferente, eles se soltam mais, como já falei, eles participam mais das aulas.

8. Quais sugestões/modificações você daria para melhorar/facilitar o trabalho com essa metodologia?

Acho que não tem necessidade de alguma modificação, gostei de trabalhar com essa metodologia, eu era meio insegura para trabalhar com essas metodologias ativas, mas eu amei a PI, tanto é que estou aplicando nas outras salas. Só tenho uma sugestão, quando possível, utilizar um espaço maior com mesas que tenha a possibilidade de agrupar e desagrupar com maior facilidade e rapidez, porque na sala de aula vai formar os grupos, arrastar as carteiras né, e juntar os grupos. E depois tem que desfazer os grupos para eles continuarem a resolução, é uma barulheira de carteiras, então um espaço maior seria melhor na hora da aplicação da PI.

Muito obrigada pela sua colaboração e participação!

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

APÊNDICE 3**QUESTIONÁRIO DE ENTRADA E SAÍDA**

NOME: _____ TURMA: _____ DATA: _____

- 1- As expressões matemáticas formadas por números e letras, ou somente letras, são chamadas de:
- A) Expressões algébricas
 - B) Expressões numéricas
 - C) Expressões variáveis
 - D) Expressões sequenciais
- 2- A álgebra é um ramo da matemática que usa, além dos números:
- A) Desenhos
 - B) Símbolos – letras
 - C) Números
 - D) Palavras
- 3- Todo termo algébrico é formado por duas partes:
- A) Símbolos e desenhos
 - B) Multiplicação e divisão
 - C) Parte literal e coeficiente
 - D) Números e palavras
- 4- Complete a frase a seguir:
- _____ pode ser entendida como qualquer quantidade, qualidade, magnitude... de uma característica que pode possuir vários valores numéricos.
- A) Variável
 - B) Expressões
 - C) Números
 - D) Termo

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

- 5- O valor numérico de uma expressão algébrica é obtido a partir da substituição da variável(letra) por:
- A) Uma letra
 - B) Um número
 - C) Uma fração
 - D) Um desenho
- 6- Representando o número desconhecido por x , a expressão correspondente ao problema abaixo é:
- Um número acrescentado de 4 unidades:
- A) $4 - x$
 - B) $4 \cdot x$
 - C) $4x + x$
 - D) $x + 4$
- 7- Na linguagem matemática a expressão " o dobro de um número" pode ser representada por:
- A) 2
 - B) $2x$
 - C) x
 - D) 4
- 8- Podemos representar a expressão " a diferença entre o dobro de um número e nove" de qual das seguintes maneiras:
- A) $9 - 2$
 - B) $2x - 9$
 - C) $2x + 9$
 - D) 2
- 9- Um automóvel consome 1 litro de combustível a cada 12 km percorridos. Determine o número de litros de combustível consumidos por esse automóvel para percorrer 60km:
- A) 2 litros
 - B) 5 litros

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

- C) 8 litros
- D) 10 litros

10- Em um parque de diversões, um brinquedo pode ser utilizado por 1 hora ao preço de R\$ 15,00. A hora adicional custa R\$ 3,00, mesmo que não complete mais uma hora inteira. Por exemplo, se uma criança brincou durante 1 hora e 18 minutos, ela pagará $R\$ 15 + R\$ 3,00 = R\$ 18,00$; se brincar 2 horas e 47 minutos, pagará $R\$ 15,00 + R\$ 3,00 + R\$ 3,00 = R\$ 21,00$. Qual o preço a ser pago por uma criança que brincou 4 horas e 30 minutos:

- A) R\$ 27,00
- B) R\$ 30,00
- C) R\$ 32,00
- D) R\$35,00

11- O valor numérico da expressão $7.x + 13$ para $x = 8$ é:

- A) 20
- B) 43
- C) 69
- D) 71

12- Quando $m = 2$, o valor numérico de $5.m + 2$ é:

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 16**

APÊNDICE 4**PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO**

Nome:

Turma:

Data:

Horário de início:

término:

Unidade temática:

Objeto de conhecimento

Número de alunos:

ETAPAS DA PEER INSTRUCTION		
LEITURA PRÉVIA		
1ª TESTE DE LEITURA		
2ª EXPLANAÇÃO DO CONTEÚDO		
3ª TESTE CONCEITUAL		
4ª RESPOSTAS INDIVIDUAIS - nº de acertos por aluno e em porcentagem		
5ª PEER INSTRUCTION agrupamento entre alunos para discussões para convencer os colegas		
6ª REPETE O TESTE - RESPOSTAS DOS ALUNOS		
7ª FEEDBACK P/ PROF: REGISTRO DAS RESPOSTAS		
8ª EXPLICAÇÃO DA RESPOSTA CORRETA		

Observação da aula:

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

APÊNDICE 5

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Nome da autora: ROSECLER COTIBIA CAGOL BOCCARDO

Esta proposta é decorrente da pesquisa que resultou na dissertação de mestrado intitulada “**Aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction* no ensino de Matemática para alunos de 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública**”, apresentada pela autora ao Programa de Pós-Graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara (UNIARA), 2023.

Proposta

Formação continuada para professores da escola durante o ATPC – Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo sobre a metodologia ativa *Peer Instruction* (Aprendizagem entre pares) e sua aplicação.

Objetivos:

- ✓ Destacar a relevância de práticas pedagógicas inovadoras que contemplem o desenvolvimento integral do aluno;
- ✓ Propor reflexão a respeito da utilização de metodologias ativas;
- ✓ Levantar o entendimento comum a respeito dessas metodologias;
- ✓ Apresentar aos docentes a metodologia ativa *Peer Instruction*, bem como sua utilização em sala de aula

A Formação

Conceito:

Para Mazur (2015), *Peer Instruction* é um método de aprendizagem ativa que possui dois objetivos básicos: explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala. Nessa metodologia, os alunos possuem maior autonomia para discussões propostas pelo professor. Ele recomenda

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

que os alunos realizem a leitura prévia indicada, extraclasse, de um determinado assunto a ser discutido.

Esse método tem como foco contribuir para que cada aluno seja construtor de seu aprendizado e junto dos demais colegas possam potencializar seu desenvolvimento e capacidade de autoanálise, enfatizando o aprendizado e facilitando a ideia de educação continuada, assim contribuindo também com as competências socioemocionais. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes.

Acerca dos *ConcepTests*, para Mazur (2015), cada teste conceitual tem o seguinte formato genérico:

- * Proposição da questão 1 minuto
- * Tempo para os estudantes pensarem 1 minuto
- * Os estudantes anotam suas respostas individuais (opcional)
- * Os estudantes convencem seus colegas (Peer Instruction) 1 a 2 minutos
- * Os estudantes anotam as respostas corrigidas (opcional)
- * Feedback para o professor: registro das respostas
- * Explicação da resposta correta 2 a mais minutos

Com base nas respostas informadas e sem mencionar a correta, o professor pode decidir entre as seguintes alternativas de condução do seu trabalho (ARAÚJO e MAZUR, 2013):

- * Se a porcentagem de acertos for abaixo de 30%, o assunto é retomado com maior detalhamento e mais devagar e aplica-se um novo teste conceitual ao final da explanação recomeçando o processo;

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

* Se o percentual de acertos na primeira votação estiver entre 30% e 70%, os alunos são agrupados em pequenos grupos (2 a 5 pessoas), preferencialmente que tenham escolhido respostas diferentes, tendo a oportunidade de discutirem entre si e convencerem uns aos outros acerca da resposta correta. Segundo Araújo e Mazur (2013) apud Smith et al (2009), há ganhos na aprendizagem, mesmo quando a discussão acontece entre alunos que erraram inicialmente a questão;

* Se mais de 70% dos alunos acertarem na votação da resposta, explica-se rapidamente a questão, e apresenta-se uma nova questão conceitual sobre novo assunto.

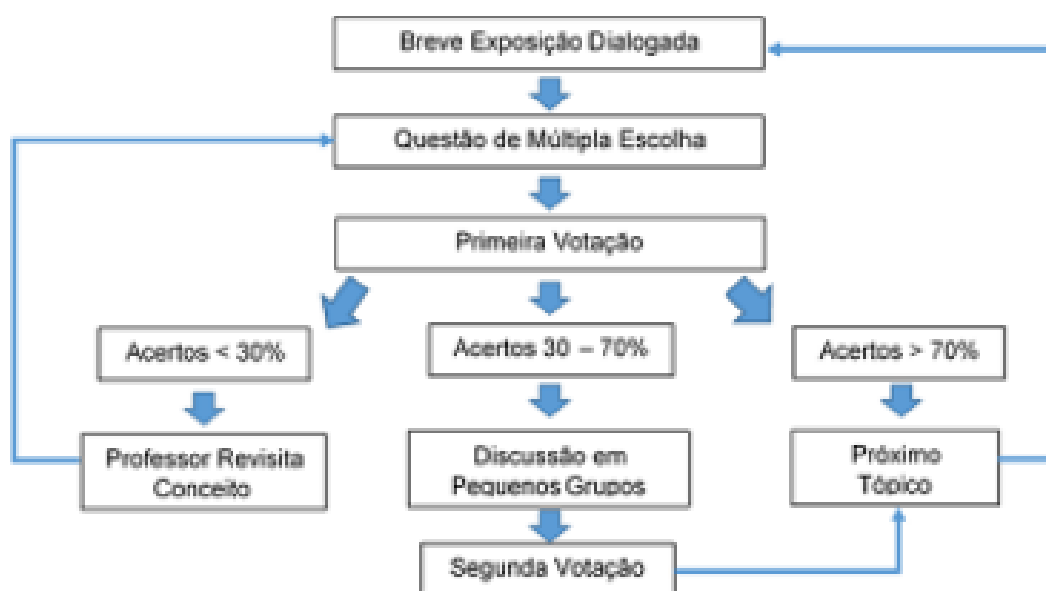


Figura 1- Processo do Peer Instruction. Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008).

A Peer Instruction na prática

- ✓ Leitura prévia do material disponibilizado pelo professor;
- ✓ Distribuição dos flashcards (cartões que são levantados pelos alunos indicando sua resposta -A, B, C, D);
- ✓ Aplicação do teste de leitura;
- ✓ Breve exposição do conteúdo em estudo;
- ✓ Aplicação dos testes conceituais;

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

- ✓ Contagem dos acertos;
- ✓ Agrupamentos, se necessário, a partir das porcentagens de acertos.
- ✓ Explicação da resposta correta

Atividade desenvolvida (*Concepts Tests*) com professores em uma escola do PEI

Atividades: mapa de competências do PEI

1. Segundo o mapa de competências do PEI, o docente que se mostra próximo e constrói vínculo positivo com os alunos e profissionais da escola estando disponível dentro e fora da sala de aula e é capaz de ouvir e valorizar outras pessoas, tem a competência desenvolvida da/do:
 - a) Corresponsabilidade
 - b) Relacionamento e colaboração
 - c) Visão crítica
 - d) Foco em solução

2. Quando o professor utiliza práticas de ensino-aprendizagem que facilitam a aprendizagem pelo aluno (apresenta o conhecimento com clareza) e realiza avaliações coerentes com o que foi trabalhado nas aulas (provas, trabalhos, nível de exigência na correção), ele demonstra ter desenvolvido o/a:
 - a) Protagonismo sênior
 - b) Domínio do conhecimento
 - c) Didática
 - d) Contextualização

3. Se o professor explora as disciplinas da Parte Diversificada como forma de aprofundar o entendimento dos conceitos do currículo e relaciona o conteúdo de sua disciplina com o de outras disciplinas da Base Nacional Comum, ele:

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

- a) Apresenta ter domínio do conhecimento;
 - b) Contextualiza conteúdos e práticas
 - c) Tem didática;
 - d) Promove o respeito à individualidade do aluno
4. Na EE “Prof Anibal do Prado e Silva”, todos os docentes escutam abertamente as devolutivas recebidas e reavaliam seus comportamentos e práticas, conseguindo colocar em prática os aprendizados adquiridos nas formações. Portanto, eles demonstram que:
- a) São abertos para receberem as devolutivas;
 - b) Têm disposição para mudança;
 - c) Preocupam-se com sua formação continuada;
 - d) Têm domínio do conhecimento
5. Uma competência muito importante para se ter um clima escolar favorável à aprendizagem e convivência entre todos é quando o docente “tem visão crítica, sendo capaz de identificar avanços e pontos de melhoria e pondera suas colocações tendo em vista o contexto (avalia o que é viável ou não dentro da realidade dos alunos e da escola, leva em consideração o momento mais adequado)”, isto significa dizer que ele:
- a) Tem foco em solução
 - b) É criativo
 - c) É corresponsável
 - d) Tem visão crítica
6. Em relação à **premissa “Replicabilidade”** e à **competência “Solução e criatividade”**, relacione os **macro-indicadores “Criatividade”** conceituados abaixo às respectivas funções:
1. - Disposição para testar novas práticas e atividades para o exercício da leitura. - Ao identificar um problema que não pode ser solucionado por vias comuns, é capaz de criar soluções alternativas.
 2. - Disposição para testar novas práticas e atividades de modo a desenvolver o aluno
- Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.

(organização da sala de aula, forma de avaliação, novas estratégias de ensino como debates, grupos colaborativos). - Ao identificar um problema que não pode ser solucionado por vias comuns, é capaz de criar soluções alternativas

3. - Disposição para testar novas práticas (estratégicas inovadoras de ensino, de gestão pedagógica e de formação dos pares). - Incentiva os professores da área a testar novas práticas e atividades.

A) Coordenador de Gestão Pedagógica por Área de Conhecimento

B) Professor de sala de leitura

C) Professor de disciplina

A alternativa que representa corretamente a correspondência das atribuições às respectivas funções é:

a) 1-B 2-A 3-C

b) 2-B 1-C 3-A

c) 3-B 1-A 3-B

d) 1-B 2-C 3-A

GABARITO:

1- b

2- c

3- b

4- b

5- d

6- d

Rubrica do pesquisador: _____. Rubrica do participante: _____.