



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

REGINA KEIKO SATO

METODOLOGIAS ATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
MATEMÁTICO: ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES

CURITIBA

2023

REGINA KEIKO SATO

METODOLOGIAS ATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
MATEMÁTICO: ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Ettiène Cordeiro Guérios

CURITIBA
2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS

Sato, Regina Keiko.

Metodologias ativas para a construção do conhecimento matemático :
entendimentos de professores / Regina Keiko Sato – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de
Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ettiène Cordeiro Guérios

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Matemática – Estudo e ensino
(Ensino fundamental). 3. Professores de matemática. 4. Ensino –
Metodologia. I. Guérios, Ettiène Cordeiro, 1952-. II. Universidade Federal
do Paraná. III. Programa de Pós-Graduação em Educação. IV. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **REGINA KEIKO SATO** intitulada: **METODOLOGIAS ATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO: entendimentos de professores**, sob orientação da Profa. Dra. ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 28 de Março de 2023.

Assinatura Eletrônica

12/04/2023 12:05:14.0

ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

06/04/2023 09:35:29.0

JACQUES DE LIMA FERREIRA

Avaliador Interno (CENTRO UNIVERSITÁRIO CURITIBA)

Assinatura Eletrônica

12/04/2023 22:06:17.0

SONIA MARIA CHAVES HARACEMIV

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

À memória da minha querida mãe, Marta Sato, que sempre me incentivou nos estudos; de meu pai, Jorge Akira Sato, que sempre dizia que eu era o “maior orgulho do pai”; e da minha querida Maria das Dores Almeida de Góis (Dora), que sempre me ajudou em tudo.

A todos os professores de Matemática, apaixonados por ensiná-la.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças, fé, coragem, condições, por colocar em meu caminho pessoas maravilhosas que me ajudaram muito nesta trajetória linda do mestrado e por me fazer acreditar que, quando pedimos em oração, Ele ouve nossas preces e que tudo é possível com dedicação e esforço.

À Nossa Senhora das Graças, que tantas vezes ouviu e atendeu aos meus pedidos, me deu forças, coragem e fé para seguir em frente.

Ao meu filho querido e amado, Gabriel Akira Sato de Góis, por todo o amor, incentivo, apoio tecnológico e paciência em todos os momentos importantes da minha vida, sempre me dando apoio e alegrias.

Ao meu querido amigo Adriano Aparecido da Silva, pela parceria de todos os dias, por todo o apoio durante o mestrado, me incentivando, pelas nossas conversas, por me dar sugestões, ideias e por compartilhar todos os momentos importantes durante o curso.

Aos meus irmãos, Mario, Rosemari, Paulo e Julio. Em especial, à minha irmã Rosemari, que sempre me apoiou.

Às minhas amigas Cindy (que me incentivou a ir em frente), Irene, Claudia, Ester, Sueli e Maria José.

À Dominique Góis, que sempre me incentivou e com quem compartilhei minhas histórias.

A João Góis, que me incentivou e me deu apoio logo no início do mestrado.

Aos meus amigos do grupo Tessitura, em especial, à Heliza Colaço Góes, por me ajudar no início do mestrado e sempre valorizar o meu trabalho; ao Paulo, por sempre valorizar as minhas apresentações e me incentivar; à Hanny e Márcia, pelo carinho.

Aos professores e colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática, que contribuíram com a minha trajetória.

À minha querida orientadora, Dra. Ettiène Cordeiro Guérios, que me fez acreditar que o meu sonho era possível, pela paciência, dedicação, incentivo e por sempre me dar coragem e confiança para seguir em frente. Nunca vou esquecer aquele dia, em uma de suas aulas, em que eu era aluna ouvinte e ela pediu para cada um se identificar e falar um pouco de si em uma folha. Eu havia colocado que o meu sonho era fazer o mestrado e ela olhou para mim e disse: "Você vai conseguir"; essas

palavras foram mágicas na minha vida e, a partir dali, eu acreditei que poderia, sim, conseguir. Hoje, fico emocionada em pensar que o sonho está sendo realizado. Obrigada, querida professora, por acreditar em mim e ter tornado o meu sonho possível. Minha eterna gratidão!

À querida Profa. Dra. Sonia Haracemiv, que sempre, com muito carinho, me mostrou em detalhes o que precisava arrumar e valorizou o meu trabalho. Muito obrigada!

Ao querido Prof. Dr. Jacques de Lima Ferreira, que, com muita dedicação, me forneceu *insights* e dicas preciosas para a construção desta dissertação. Pela disponibilidade em tirar as minhas dúvidas, pela atenção e amizade, por me dar sugestões valiosas durante a qualificação e ter sido um presente precioso que o mestrado me deu, muito obrigada!

Agradeço imensamente aos participantes da banca de qualificação e de defesa. Obrigada pela disponibilidade e aceite!

A todas as professoras e professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, pelos conhecimentos compartilhados.

A todos os colegas do mestrado, por todo o conhecimento compartilhado.

Agradeço, de forma especial, aos professores voluntários que participaram e contribuíram para esta pesquisa.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão desta dissertação, meu agradecimento.

Transição

Apreciar os riscos e suposições
Manifestar brandura e mansidão
Assegurar acessibilidade
E preservar coragem em transição

Se enunciar... repleta e intacta!
Apta a habitar todo lugar!
Se aflorar... bela!

Assim que for embora
Perpetuar a história
Desvalidar o improvável!
Desdenhar do inconcebível!

Ocupar o ar das horas!
Plenas, serenas, inéditas e autênticas!
Revidar!
Bela!

Desperta em nós
nova aurora ao coração!
E ensina a perder... medo!
Alcança a voz!
Acordar de prontidão!
Anunciar!

“Milagres acontecem quando a gente vai à luta!”

O Teatro Mágico

RESUMO

Esta pesquisa, vinculada à linha de pesquisa Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, para responder ao problema de pesquisa – que entendimentos os professores de Matemática dos anos finais da educação básica manifestam sobre metodologias ativas? –, tem como objetivo identificar como os docentes da educação básica entendem as metodologias ativas no contexto de suas práticas metodológicas. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo exploratória, de natureza interpretativa. A fundamentação teórica que embasa a construção desta dissertação contempla autores como Moran e Bacich (2018), Camargo e Daros (2018), entre outros. Participaram do estudo nove professores licenciados em Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, em duas escolas públicas de Curitiba. Os procedimentos adotados para produção de dados foram um questionário on-line, composto por questões abertas e fechadas, e uma entrevista semiestruturada, com questões deflagradoras para promover o diálogo, de modo remoto. Os dados foram analisados a partir do método de análise de dados, considerando os Núcleos de Significação propostos por Aguiar e Ozella (2013). Como resultado da pesquisa, identificou-se que os professores que utilizam as metodologias ativas, mesmo sem formação continuada, criam suas aulas a partir de pesquisas e, apesar dos desafios, percebem seus alunos mais ativos e participativos. Concordam que as metodologias ativas colaboram muito para uma aprendizagem significativa, preparando os alunos com habilidades para a vida. Assim, concluem que, ao utilizar as metodologias ativas, contribuem para uma educação matemática escolar, desenvolvendo pessoas socialmente ativas, tendo em vista que essas metodologias têm como fundamento colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, considerando o ensino de Matemática no Ensino Fundamental II.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Prática docente. Matemática. Anos finais. Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

This research, linked to the research line Cognition, Learning and Human Development, of the Graduate Program in Education at Federal University of Paraná, aims to identify how teachers of elementary school understand the active methodologies in the context of their methodological practice, to answer the problem: what understandings do the Mathematics teachers of senior years of basic education manifest about active methodologies? It is a research of qualitative approach of exploratory type and interpretative nature. The theoretical foundation for the construction of this dissertation contemplates authors like Moran and Bacich (2018), Camargo and Daros (2018), among others. Nine teachers participated in the study, all of them with a degree in Mathematics and working in senior years of elementary school of two public schools of Curitiba. The procedures adopted for data production were an online questionnaire and a semi-structured interview. The data were analyzed using data analysis method, considering nucleus of meaning proposed by Aguiar and Ozella (2013). As result, it was identified that the teachers that use active methodologies, even without continuous education, create their classes from researches, and, in spite of the challenges, they notice that their students were more active and participative. They agree that the active methodologies collaborate a lot for a significant learning, preparing the students with abilities for life. They concluded that, when using active methodologies, they contribute to the mathematics education, developing socially active people, because these methodologies put the student as protagonist of the learning process, considering the teaching of Mathematics in elementary school.

Keywords: Active methodologies. Teaching practice. Mathematics. Senior years. Elementary school.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 – TRABALHOS SELECIONADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA | 28 |
| FIGURA 2 – METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO | 42 |
| FIGURA 3 – PIRÂMIDE DE WILLIAN GLASSER | 43 |
| FIGURA 4 – METODOLOGIA DE PESQUISA..... | 58 |
| FIGURA 5 – AULA UTILIZANDO <i>WAFFLE</i> | 76 |
| FIGURA 6 – AULA EMPREGANDO RECURSOS PRÓPRIOS..... | 76 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 1 – CONHECIMENTO DA EXPRESSÃO “METODOLOGIAS ATIVAS”...59 | 59 |
| GRÁFICO 2 – UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS60 | 60 |
| GRÁFICO 3 – METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS.....60 | 60 |
| GRÁFICO 4 – FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS....60 | 60 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO | 23 |
| QUADRO 2 – TRABALHOS SELECIONADOS | 25 |
| QUADRO 3 – PESQUISAS SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS E METODOLOGIAS ATIVAS EM MATEMÁTICA..... | 27 |
| QUADRO 4 – QUESTIONÁRIO: PRÉ-INDICADORES E INDICADORES..... | 65 |
| QUADRO 5 – QUESTIONÁRIO: INDICADORES E NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO..... | 67 |
| QUADRO 6 – ENTREVISTA: PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS..... | 67 |
| QUADRO 7 – ENTREVISTA: PRÉ-INDICADORES E INDICADORES..... | 69 |
| QUADRO 8 – ENTREVISTA: INDICADORES E NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO | 70 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1 – BUSCA NA BDTD..... | 24 |
| TABELA 2 – BUSCA NO CATÁLOGO DA CAPES | 24 |
| TABELA 3 – BUSCA NA SCIELO | 25 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 | JUSTIFICATIVAS | 15 |
| 1.1.1 | Perspectiva pessoal..... | 15 |
| 1.1.2 | Impacto social da pesquisa | 16 |
| 1.1.3 | Na Academia, a busca por subsídios científicos | 17 |
| 1.2 | PROBLEMA DE PESQUISA | 18 |
| 1.2.1 | Definição do problema..... | 18 |
| 1.2.2 | Delineamento do problema..... | 18 |
| 1.3 | PERGUNTAS NORTEADORAS..... | 19 |
| 1.4 | OBJETIVOS | 19 |
| 1.4.1 | Geral..... | 19 |
| 1.4.2 | Específicos | 19 |
| 2 | APORTES TEÓRICOS EM RELAÇÃO ÀS METODOLOGIAS ATIVAS | 20 |
| 2.1 | PROCESSO DE MAPEAMENTO E ANÁLISE TEÓRICO-METODOLÓGICA DO CAMPO DE ESTUDO | 22 |
| 2.1.1 | Revisão sistemática..... | 22 |
| 2.1.2 | Revisão integrativa | 28 |
| 3 | EDUCAÇÃO E METODOLOGIAS ATIVAS | 40 |
| 3.1 | METODOLOGIAS ATIVAS MAIS UTILIZADAS | 45 |
| 3.1.1 | Aprendizagem baseada em problemas | 45 |
| 3.1.2 | Aprendizagem baseada em projetos | 46 |
| 3.1.3 | Aprendizagem entre times..... | 46 |
| 3.1.4 | Gamificação..... | 46 |
| 3.1.5 | Sala de aula invertida | 47 |
| 3.2 | CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA | 47 |
| 3.3 | DESAFIOS ENCONTRADOS NO USO DAS METODOLOGIAS ATIVAS.... | 48 |
| 3.4 | CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS..... | 48 |
| 3.4.1 | Sala de aula invertida | 48 |
| 3.4.2 | Aprendizagem baseada em problemas | 49 |
| 3.4.3 | Aprendizagem baseada em projetos | 49 |
| 3.4.4 | Aprendizagem entre pares | 49 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.4.5 | Gamificação..... | 50 |
| 3.4.6 | Cultura <i>maker</i> | 50 |
| 3.4.7 | Rotação por estações..... | 51 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 53 |
| 4.1 | CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 53 |
| 4.2 | LÓCUS E PARTICIPANTES DA PESQUISA | 54 |
| 4.3 | INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS..... | 55 |
| 4.4 | MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS | 55 |
| 4.5 | PROCESSO DE VALIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS..... | 58 |
| 4.6 | ANÁLISE DOS DADOS | 59 |
| 4.6.1 | Questionário | 59 |
| 4.6.2 | Entrevista..... | 62 |
| 4.6.3 | Núcleos de significação | 65 |
| 4.6.4 | Relatos importantes dos professores participantes sobre suas experiências com as metodologias ativas | 71 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 78 |
| | REFERÊNCIAS..... | 81 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO <i>ON-LINE</i>..... | 86 |
| | APÊNDICE B – PERGUNTAS DEFLAGRADORAS PARA A ENTREVISTA..... | 89 |

1 INTRODUÇÃO

Os processos educativos há muito tempo estão sendo discutidos por profissionais da educação, pesquisadores e professores, enfatizando a necessidade de mudar a forma tradicional de ensinar e aprender, baseada em uma pedagogia em que o professor é o centro do processo educativo. Autores como Dewey (1916), Freire (2011), entre outros, evidenciam a urgência de superar a educação tradicional e focar a aprendizagem no estudante, envolvendo-o e possibilitando que seja a figura central do processo educativo.

Uma abordagem educativa que vem sendo utilizada por professores para superar a perspectiva tradicional e publicizada em diversos periódicos da área da educação são as metodologias ativas. No contexto educacional, elas têm sido utilizadas cada vez mais por apresentarem significativas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, representando um conjunto de ações que permitem colocar o estudante como protagonista do referido processo.

Diante disso, esta pesquisa aborda essa temática, a partir de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo exploratório, de natureza interpretativa. Como fundamentação teórica, contemplamos os pensamentos, dentre outros autores, de Moran e Bacich (2018) e Camargo e Daros (2018).

1.1 JUSTIFICATIVAS

1.1.1 Perspectiva pessoal¹

Sou professora de Matemática com mais de 25 anos de experiência na Educação Básica, do Ensino Fundamental ao Médio. Sou licenciada em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, tendo me formado em 1991; fiz pós-graduação em Magistério Superior na Universidade Tuiuti do Paraná, em 1995; e obtive certificação do Center for Occupational Research and Development – Applied Mathematics, de Waco, no Texas, em 1998.

Fui professora regente no Colégio Bom Jesus por 20 anos, onde, além de ministrar aulas, atendia aos pais. Durante algumas conversas, ouvia relatos de pais

¹ Nesta subseção e na próxima, o texto foi escrito na primeira pessoa do singular, por se tratar de dados do percurso profissional da pesquisadora.

falando que seus filhos estavam mais motivados e aprendendo matemática, o que não acontecera nos anos anteriores, fazendo surgir meu interesse no tema de pesquisa que ora apresento.

Em 2015, senti necessidade de me aprofundar nos estudos para entender um pouco melhor por que isso acontecia, então fui em busca de conhecimento. Tentei o mestrado em 2018 e não conseguiu entrar, mas não desisti; continuei a tentar. Em abril de 2019, resolvi fazer a disciplina Cognição, Complexidade e Aprendizagem como aluna ouvinte, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Nela, me surpreendi muito com os novos conhecimentos e aprendizados, o que contribuiu para o meu processo de desenvolvimento, motivando-me a seguir.

Sou uma professora de Matemática que tem paixão por ensinar. Gosto de ministrar aulas diferenciadas, permitindo que o aluno pense no que ele está fazendo, a fim de que a disciplina faça sentido na sua vida e mostrando que a matemática está presente no seu dia a dia. Assim, busquei ampliar meu conhecimento sobre metodologias ativas para auxiliar na minha prática docente, como também investigar como professores as entendem, para colaborar em futuras abordagens teóricas subsidiadas por esse entendimento.

1.1.2 Impacto social da pesquisa

Sempre estudei em escolas públicas – fiz o Ensino Fundamental na Rede Municipal de Curitiba e o Ensino Médio na Universidade Tecnológica Federal do Paraná; somente a graduação e pós-graduação foram cursadas em instituições privadas. Agora, sinto uma vontade enorme de contribuir com a sociedade considerando o conhecimento adquirido, a fim de melhorar a qualidade de ensino nas escolas públicas, ou seja, uma forma de retribuição de minha parte.

Atualmente, ministro aulas em uma escola pública e percebo o impacto que a pandemia causou nos alunos, com uma aprendizagem deficitária e muitas lacunas, sendo necessário ter muita dedicação, empenho e criatividade para recuperar os conteúdos. Embora esta pesquisa não esteja atrelada à pandemia, sabemos que o encontro do equilíbrio na aprendizagem dos alunos ocorrerá em longo prazo, sendo impossível de prever *a priori*. Portanto, com os resultados desta pesquisa, espero ajudar na busca desse equilíbrio, pois ter ciência do entendimento de professores sobre

metodologias ativas pode auxiliar na abordagem teórica e prática de propostas metodológicas para a educação básica, em particular para os anos finais do Ensino Fundamental II, indicando relevância social.

Ademais, essa compreensão contribui com a sociedade, ao desvelar indicadores para uma educação matemática escolar que incentive o desenvolvimento de pessoas socialmente ativas pela evolução de seu pensamento, por se tratar de metodologia que tem como fundamento colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, e não apenas como passivo, sendo o professor o mediador.

1.1.3 Na Academia, a busca por subsídios científicos

A pesquisa poderá contribuir com a Academia por trazer o entendimento de professores sobre metodologias ativas, o qual pode figurar como parâmetro para futuras investigações. Constitui contribuição acadêmica, também, para abordagens de metodologias ativas, facilitando sua compreensão.

Na revisão de literatura realizada adiante, não encontramos pesquisas que tenham ouvido os professores sobre o que eles entendem por metodologias ativas, mas apenas resultados da aplicação destas. Os pesquisadores, em geral, apresentam propostas metodológicas e práticas didáticas para serem aplicadas em sala de aula e analisam seus resultados. No entanto, percebemos, tanto na literatura quanto no convívio profissional, que são variados os pensamentos sobre as metodologias ativas e, algumas vezes, a ausência de entendimento leva os professores a realizar didaticamente práticas tradicionais, mesmo seguindo orientações teóricas ou planos de aulas com foco em metodologias ativas. Diante disso, identificar os entendimentos dos professores poderá colaborar com a Academia, construindo novos referenciais para pesquisas sobre formação de professores, práticas pedagógicas, aprendizagem de estudantes e outros temas nessa vertente de conhecimento.

As atividades criativas também são uma experiência muito importante para os nossos estudantes, pois exigem uma ação, uma participação mais ativa ao vivenciar esse processo, como corroboram Batistella, Silva e Sato (2022, p. 63):

Dessa forma, acreditamos que todos podemos desenvolver um pensamento criativo, basta ter coragem, espaço, flexibilidade, abertura ao novo e ao inesperado. Nós, professores, precisamos ajudar nossas crianças e adolescentes a construir e refletir o conhecimento de forma criativa,

Uma questão considerada na proposição desta pesquisa é que os estudantes, frente à imensa possibilidade de contato com o mundo, que não tem mais barreiras, como também frente à diversidade de estímulos a que são submetidos desde tenra idade, promovidos pela tecnologia, parecem precisar mais do que um ensino verticalizado, com conteúdos balizados por técnicas repetitivas e memorísticas. Eles precisam de metodologias que os coloquem mais participativos, que lhes possibilitem um pensar autônomo, que lhes fortaleçam a capacidade de estabelecer relações, conjecturar e elaborar conclusões. As metodologias ativas podem ser uma possibilidade para um ensino que oportunize o desenvolvimento dessas características, o que justifica a importância de identificar o que professores de Matemática da educação básica entendem por elas.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

1.2.1 Definição do problema

Analisando os recentes avanços tecnológicos e seus impactos nas novas gerações, percebemos que a quantidade de estímulos presentes no cotidiano é diversa e, por conseguinte, nossos estudantes não parecem compreender e significativamente dar atenção a indivíduos que constroem sua aprendizagem por intermédio da realidade concreta. Ainda, considerando que, nos anos de 2020 e 2021, passamos por uma situação de pandemia e os alunos participaram de aulas *on-line*, foi preciso pensar em uma motivação para que não desistissem da escola; assim, os professores precisaram se reinventar, usar metodologias nas quais o estudante participasse mais e se sentisse motivado nas aulas. Nesse sentido, importa verificar o que os professores entendem por metodologias ativas, se eles a utilizam em algum momento nas suas aulas e o que eles percebem em seus alunos do Ensino Fundamental II ao aplicá-las.

1.2.2 Delineamento do problema

A pesquisa busca responder à seguinte questão: **que entendimentos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental II manifestam sobre metodologias ativas?**

Com a intenção de identificar diferentes estratégias e abordagens de ensino da disciplina Matemática, a pesquisa visa a compreender relações construídas com os alunos a partir da utilização de metodologias ativas e o que os professores entendem a respeito delas.

1.3 PERGUNTAS NORTEADORAS

Pensando nas metodologias ativas, alguns questionamentos são relevantes para nossa pesquisa, quais sejam: o que os professores de Matemática da Educação Básica (Ensino Fundamental II) entendem por metodologias ativas? Os professores de Matemática as utilizam realmente em suas aulas? Para os docentes, que influências as metodologias ativas imprimem em suas aulas?

Para responder a esses questionamentos, contamos com a colaboração de professores que aceitaram participar deste estudo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Geral

Identificar como professores de Matemática do Ensino Fundamental II entendem as metodologias ativas no contexto de sua prática metodológica.

1.4.2 Específicos

Propõe-se uma pesquisa junto a professores de Matemática de escolas da rede pública de Curitiba, tendo como objetivos específicos:

- a) Compreender o que esses docentes entendem por metodologias ativas.
- b) Caracterizar a prática metodológica dos professores de Matemática que aplicam metodologias ativas.
- c) Apontar contribuições, implicações e desafios das metodologias ativas no ensino da Matemática.

2 APORTES TEÓRICOS EM RELAÇÃO ÀS METODOLOGIAS ATIVAS

Para compreender o entendimento de professores sobre metodologias ativas, buscamos referenciais teóricos no campo da educação, entre eles, Freire (2011), Camargo e Daros (2018) e Moran e Bacich (2018).

De acordo com Freire (2011), um dos principais objetivos educativos é o desenvolvimento da autonomia nos sujeitos ávidos pelo conhecimento, uma vez que não se trabalha com o educando de forma autônoma, alguns processos podem apresentar lacunas para o aprendizado. Segundo o autor,

[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinando, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinando, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 2011, p. 14).

Para Camargo e Daros (2018, p. 4), o professor deve

(...) Criar condições de ter uma participação mais ativa dos alunos implica, absolutamente, a mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com as situações reais. Por isso, a inovação na educação é essencialmente necessária. A inovação é uma das formas de transformar a educação.

Complementando, definem que “inovar é uma palavra derivada do latim *in+novare*, cujo significado é fazer o novo, renovar, alterar a ordem das coisas, ou, de maneira simplificada, ter novas ideias, ou mesmo aplicar uma ideia já conhecida em um novo contexto” (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 4)

Na sequência, os autores indicam que “as metodologias ativas de aprendizagem estão alicerçadas na autonomia, no protagonismo do aluno. Têm como foco o desenvolvimento de competências e habilidades. Com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade” (CAMARGO; DAROS, p. 16). Para eles, as metodologias ativas de aprendizagem, proporcionam:

- Desenvolvimento efetivo de competências para a vida profissional e pessoal;
- Visão transdisciplinar do conhecimento;
- Visão empreendedora;
- O protagonismo do aluno, colocando-o como sujeito da aprendizagem;

- O desenvolvimento de nova postura do professor, agora como facilitador, mediador;
- A geração de ideias e de conhecimento e a reflexão, em vez de memorização e reprodução de conhecimento (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 16).

Por sua vez, Moran e Bacich (2018, p. 4-5) informam que essas metodologias “são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”, sendo “papel principal do especialista ou docente [...]o de orientador, tutor dos estudantes individualmente e nas atividades em grupo, nas quais os alunos são sempre protagonistas”.

Ainda de acordo com Moran e Bacich (2018, p. 6),

[...] a aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las.

Nesse contexto,

[...] de forma alguma deve ser menosprezado o papel do professor, nem desconsiderados momentos em que é necessário transmitir certos conteúdos. O que se defende nessa mudança de postura é a reflexão de que o equilíbrio de abordagens didáticas deve ser avaliada e inserida de acordo com os objetivos que se pretende atingir (MORAN; BACICH, 2018, p. 130).

Na mesma linha de pensamento, afirma Almeida (2005 *apud* MORAN; BACICH, 2018, p. 133) que

[...] o professor atua como mediador, facilitador, incentivador, desafiador, investigador do conhecimento, da própria prática e da aprendizagem individual e grupal. Ao mesmo tempo em que exerce sua autoria, o professor coloca-se como parceiro dos alunos, respeita-lhes o estilo de trabalho, a coautoria os caminhos adotados em seu processo evolutivo. Os alunos constroem o conhecimento por meio da exploração, da navegação, da comunicação, da troca, da representação, da criação/recriação, organização/reorganização, ligação/religação, transformação e elaboração/reelaboração.

Esta pesquisa leva em conta estudos sobre a formação de professores para a Educação Básica, com atenção para o Ensino Fundamental. Nessa direção, Mindal e Guérios (2013) constatam que, em relação aos cursos de licenciatura e Pedagogia, é recorrentemente questionada a falta de adequação entre a formação acadêmica e o

que o professor enfrenta no seu dia a dia; diversos autores sugerem como possível superar a falta de integração entre a teoria e a prática na formação inicial, considerar o que o professor faz na escola, focalizar as possíveis necessidades e dificuldades que enfrentará no futuro.

A respeito, Mindal e Guérios (2013, p. 25) relatam que

[...] diversos autores enfatizam que o magistério é profissão complexa e muito difícil. Ressaltam que parte dessa complexidade advém da atividade dos professores por pertencerem ao grupo de profissões que lidam com formação e desenvolvimento de pessoas; das exigências feitas em termos educacionais e sociais; das atribuições específicas da profissão; e da diversidade de campos e níveis de ensino. Grande parte da complexidade da formação para professor e da própria atuação deriva das dimensões objetivas e subjetivas do ser professor. Um dilema está em como considerar, na formação inicial, a dimensão objetiva e a subjetiva da prática pedagógica na escola. O imprevisível e o imponderável são partes constituintes da ação pedagógica, tanto na perspectiva didática quanto na perspectiva emocional da ação docente.

2.1 PROCESSO DE MAPEAMENTO E ANÁLISE TEÓRICO-METODOLÓGICA DO CAMPO DE ESTUDO

2.1.1 Revisão sistemática

Esta pesquisa, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR, linha de pesquisa Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano, tem como objetivo principal identificar como professores de Matemática do Ensino Fundamental II entendem as metodologias ativas no contexto de sua prática metodológica. Nesse sentido, foi desenvolvida uma revisão sistemática para compreender o alcance das pesquisas realizadas em relação ao objeto de estudo correspondente, com base no protocolo proposto por Costa e Zoltowski (2014) para garantir rigor e qualidade metodológica.

A revisão sistemática visa a evidenciar o maior número de pesquisas diretamente relacionadas com o objeto de estudo, de maneira organizada e crítica. Costa e Zoltowski (2014, p. 56) afirmam que:

A revisão sistemática é um método que permite maximizar o potencial de uma busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada. O seu resultado não é uma simples relação cronológica ou uma exposição linear e descritiva de uma temática, pois a revisão sistemática deve

constituir em um trabalho reflexivo, crítico e compreensivo a respeito do material analisado.

As etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014) são:

- a) delimitação do problema a ser estudado;
- b) escolha das fontes de dados;
- c) eleição das palavras-chave para a busca;
- d) busca e armazenamento dos resultados;
- e) seleção dos trabalhos, de acordo com critérios de inclusão e exclusão;
- f) extração dos dados dos trabalhos selecionados;
- g) avaliação dos trabalhos;
- h) síntese e interpretação dos dados.

Essas etapas foram respeitadas para o desenvolvimento desta revisão, sendo que, para efetivar o mapeamento e análise teórico-metodológica do campo de estudo, utilizamos os seguintes critérios: área da educação; disciplina Matemática; anos finais do Ensino Fundamental; temporalidade de 2015 a 2020; e idioma Língua Portuguesa. Por sua vez, as bases eleitas para busca dos trabalhos foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a Scientific Electronic Library Online (SciELO).

No QUADRO 1, observamos os critérios de inclusão e exclusão.

QUADRO 1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

| Inclusão | Exclusão |
|---|---|
| Publicação entre 2015 e 2020 | Publicação antes de 2015 e depois de 2020 |
| Área da educação | Outras áreas |
| Disciplina Matemática | Outras disciplinas |
| Idioma português | Outros idiomas |
| Ensino Fundamental – anos finais (6º ao 9º ano) | Anos iniciais, Ensino Médio e Ensino Superior |

FONTE: A autora (2023).

Para a busca na BDTD, foram empregados os seguintes descritores: metodologia de ensino dinâmica, prática docente dinâmica e matemática; metodologia diferenciada, formação de professores e matemática; metodologia ativa na matemática e Ensino Fundamental; metodologia criativa diferenciada e matemática; metodologia dinâmica diferenciada, formação continuada e matemática; prática docente dinâmica, matemática e Ensino Fundamental; prática docente dinâmica e matemática, utilizando

os operadores booleanos “AND” e “OR”. Os resultados podem ser visualizados na TABELA 1.

TABELA 1 – BUSCA NA BDTD

| | DESCRIPTORES | RESULTADOS | LEITURA DE TÍTULO | LEITURA DE RESUMO | LEITURA COMPLETA | RESULTADO | |
|----------------|---|------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|-------|
| | | | | | | TESES | DISS. |
| ULTIMOS 5 ANOS | "Metodologia de ensino dinâmica" OR "Prática docente dinâmica" AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Metodologia diferenciada" AND Formação de Professores AND Matemática | 7 | 7 | 7 | | 2 | |
| | "Metodologia Ativa na Matemática" AND ensino Fundamental | 0 | | | | | |
| | "Metodologia criativa diferenciada" AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Metodologia dinâmica diferenciada" AND Formação continuada AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Prática docente dinâmica" AND Matemática AND Ensino fundamental | 0 | | | | | |
| | "Prática docente dinâmica" AND Matemática | 0 | | | | | |

FONTE: A autora (2023).

Conforme a tabela, para os descritores “metodologia diferenciada” AND “formação de professores” AND “matemática”, foram encontrados sete trabalhos, cujos títulos e resumos foram lidos, tendo sido identificadas duas teses aderentes ao objeto de estudo. Para os demais descritores, não foram encontrados trabalhos.

Considerando os mesmos descritores, a busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes resultou nos trabalhos indicados na TABELA 2.

TABELA 2 – BUSCA NO CATÁLOGO DA CAPES

| | DESCRIPTORES | RESULTADOS | LEITURA DE TÍTULO | LEITURA DE RESUMO | LEITURA COMPLETA | RESULTADO | |
|----------------|---|------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|-------|
| | | | | | | TESES | DISS. |
| ULTIMOS 5 ANOS | "Metodologia de ensino dinâmica" OR "Prática docente dinâmica" AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Metodologia diferenciada" AND Formação de Professores AND Matemática | 7 | 7 | 2 | | | 2 |
| | "Metodologia Ativa Matemática" AND ensino Fundamental | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| | "Metodologia criativa diferenciada" AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Metodologia dinâmica diferenciada" AND Formação continuada AND Matemática | 0 | | | | | |
| | "Prática docente dinâmica" AND Matemática AND Ensino fundamental | 0 | | | | | |
| | "Prática docente dinâmica" AND Matemática | 0 | | | | | |

FONTE: A autora (2023).

Nessa base, para os descritores “metodologia diferenciada” AND “formação de professores” AND “matemática”, foram encontrados sete trabalhos e, após a leitura dos seus títulos, dois dos estudos passaram para a leitura dos respectivos resumos, identificando-se sua relação com esta pesquisa. Já para “metodologia ativa matemática” AND “ensino fundamental”, foi encontrado um trabalho, que foi selecionado após leitura do título e resumo. Para os demais descritores, não foi encontrado trabalho.

Por fim, na SciELO, foram encontrados os trabalhos indicados na TABELA 3.

TABELA 3 – BUSCA NA SCIELO

| | DESCRITORES | RESULTADOS | LEITURA DE TÍTULO | LEITURA DE RESUMO | LEITURA COMPLETA | RESULTADO |
|----------------|---|------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|
| ULTIMOS 5 ANOS | "Metodologia de ensino dinâmica" OR "Prática docente dinâmica" AND Matemática | 0 | | | | |
| | "Metodologia diferenciada" AND Formação de Professores AND Matemática | 0 | | | | |
| | Metodologia Ativa na Matemática AND ensino Fundamental | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | "Metodologia criativa diferenciada" AND Matemática | 0 | | | | |
| | "Metodologia dinâmica diferenciada" AND Formação continuada AND Matemática | 0 | | | | |
| | "Prática docente dinâmica" AND Matemática AND Ensino fundamental | 0 | | | | |
| | Prática docente dinâmica AND Matemática | 2 | 2 | 1 | | 1 |

FONTE: A autora (2023).

Nessa base, foi encontrado um trabalho para os descritores “metodologia ativa na matemática” AND “ensino fundamental”, selecionado após leitura do título e do resumo. Já para os descritores “prática docente dinâmica” AND “matemática”, retornaram dois trabalhos, cujos títulos foram lidos, identificando um para leitura do resumo e conseqüente seleção. Para os demais descritores, não houve trabalhos.

Em síntese, foram selecionadas, a princípio, duas teses, três dissertações e cinco artigos para esta revisão, conforme informações contidas no QUADRO 2.

QUADRO 2 – TRABALHOS SELECIONADOS

| Tipo | Referência |
|------|---|
| Tese | LULA, K. P. A formação dos formadores de professores de Matemática : um estudo na Licenciatura em Matemática do IFG – Campus Goiânia. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3726 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | SANTOS, L. M. M. Contribuições do subprojeto PIBID/Matemática/UFN : percepções de egressos do programa. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de |

| | |
|-------------|---|
| | Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019. Disponível em: http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/739 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| Dissertação | ABREU, I. S. M. Entre a singularidade e a complexidade da construção de saberes docentes na formação inicial de professores de Matemática no contexto do Pibid . 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6533 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | MOREIRA, W. B. Minha terra tem palmeiras onde canta o sabiá... : sobre o Projeto Inajá e a formação de professores no Médio Araguaia. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137751 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | SILVA, C. V. S. Aprendizagem matemática baseada em História em Quadrinhos (HQs) no Ensino Médio . 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9923346 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| Artigo | BRAZ, L. H. C.; ALMEIDA, L. A.; PINTO, C. E. F. A utilização do jogo Contig 60 como recurso didático em aulas de matemática: uma experiência com alunos do 7º ano. For Science , São Luiz Formiga, v. 8, n. 2, e765, 2020. DOI: https://doi.org/10.29069/forscience.2020v8n2.e765 . |
| | SOUTO, F. C. F.; GUÉRIOS, E. C. Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Revista de Educação Matemática , [s.l.], v. 17, e020023, 2020. DOI: 10.37001/remat25269062v17id274 . |
| | RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M. L. Estudos de aula na formação de professores de Matemática do Ensino Médio. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos , Brasília, DF, v. 100, n. 254, p. 54-81, 2019. DOI: https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961 . |
| | GUÉRIOS, E. C. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. Revista Polyphonia , Goiânia, v. 32, n. 1, p. 100-117, 2021. DOI: 10.5216/rp.v32i1.67393 . ¹ |
| | GUÉRIOS, E. C. Formação de professores que ensinam matemática em uma perspectiva de complexidade: discussão agregando fragmentos experienciais. Roteiro , [s.l.], v. 46, 2021. DOI: 10.18593/r.v46i.24347 . ¹ |

FONTE: A autora (2023).

NOTA: Excepcionalmente, foram selecionados dois artigos de 2021, por terem ligação com a temática de pesquisa e serem resultado de discussões realizadas no grupo de estudo do qual a pesquisadora faz parte.

Uma vez que, durante o processo de investigação, vínhamos pesquisando metodologias diferenciadas e dinâmicas, entendemos ser necessário refinar os dados para chegar ao tema em foco; para tanto, empreendemos nova busca nas bases especificamente sobre as metodologias ativas e metodologias ativas em Matemática (QUADRO 3).

QUADRO 3 – PESQUISAS SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS E METODOLOGIAS ATIVAS EM MATEMÁTICA

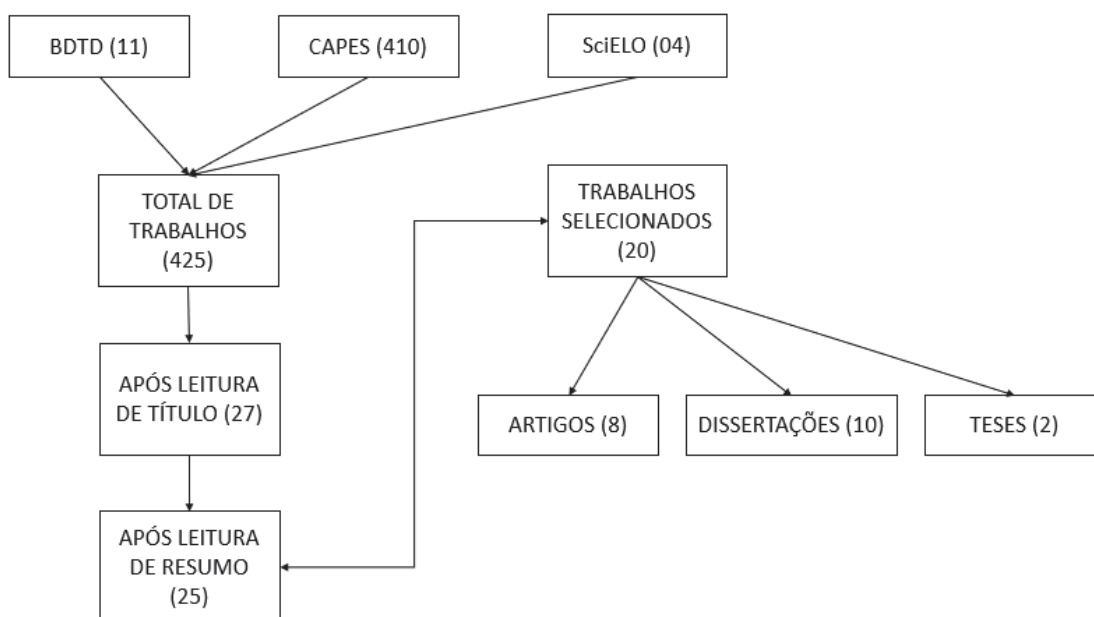
| Base | Tipo | Referência |
|--------|-------------|--|
| Capes | Artigo | SANTOS, M. E. K. L.; LUZ, J. O. C.; MARTINS, P. B. A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem da matemática alinhadas com a Base Curricular Nacional. Research, Society and Development , [s.l.], v. 9, n. 5, e103952989, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i5.2989. |
| | | SOUZA, D. S.; SILVA, C. C. S. Metodologias ativas no ensino da Matemática: (re)pensando a prática docente. EDaPECI , São Cristóvão, v. 21, n. 1, 2021. DOI: https://doi.org/10.29276/redapeci.2021.21.115001.45-56 . ¹ |
| SciELO | | BESSA, S.; COSTA, V. G. Apropriação do conceito de divisão por meio de intervenção pedagógica com metodologias ativas. Bolema , Rio Claro, v. 33, n. 63, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a08 . |
| BDTD | Dissertação | ZAMBONI, T. M. Metodologias ativas no ensino da matemática escolar : o que as pesquisas acadêmicas revelam? 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4515 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | RECH, G. A. Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática . 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2016. Disponível em: http://hdl.handle.net/10737/1714 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | MAGNO, J. Metodologias ativas : o ensino aprendizagem de Matemática no Ensino Médio na perspectiva da sala de aula invertida. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294 Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | PAIVA, T. Y. Aprendizagem ativa e colaborativa : uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da Matemática. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/21707 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | 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. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3035 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | ANDRETTI, T. C. Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental . 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/60053 . Acesso em: 10 jan. 2023. |
| | | MATOS, V. C. Sala de aula invertida : uma proposta de ensino e aprendizagem em Matemática. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/34987 . Acesso em: 10 jan. 2023. |

FONTE: A autora (2023).

NOTA: Excepcionalmente, foi selecionado um artigo de 2021, por ter ligação com a temática de pesquisa.

A seguir, sistematizamos na FIGURA 1 o percurso de busca dos trabalhos selecionados na revisão sistemática.

FIGURA 1 – TRABALHOS SELECIONADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA



FONTE: A autora (2023).

2.1.2 Revisão integrativa

A tese de Lula (2017), intitulada *A formação dos formadores de professores de Matemática: um estudo na Licenciatura em Matemática do IFG – Campus Goiânia*, objetivou realizar um estudo que permitisse identificar e compreender como se constitui a formação dos formadores de professores para o ensino da Matemática na educação básica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – *Campus Goiânia*. A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa e os achados da pesquisa mostraram que a formação dos formadores influencia diretamente a construção dos saberes utilizados na sua prática docente, deixando bem claro que o conhecimento específico é necessário, mas não suficiente para formar novos professores. É necessária uma formação mais abrangente a respeito da docência, em que os

formadores dos professores de Matemática possam refletir, compreender e transformar suas práticas.

A dissertação de Abreu (2016), intitulada *Entre a singularidade e a complexidade da construção de saberes docentes na formação inicial de professores de Matemática no contexto do Pibid*, evidenciou a formação inicial de professores de Matemática, visando a analisar e compreender as influências do ambiente oportunizado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência na construção de saberes docentes. Por se tratar do estudo de um grupo específico, em determinada instituição de ensino superior, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso de abordagem quali-quantitativa. Segundo o autor,

[...] compreendemos o Pibid como um programa que contribui sobremaneira para o desenvolvimento dos saberes do campo científico-específico, saberes do campo pedagógico-didático, saberes do campo político e saberes do campo experiencial. Além disso, denotamos que a relação estabelecida entre a teoria do Ensino Superior e a atuação profissional na Educação Básica contribui tanto para a formação inicial dos alunos bolsistas, quanto para a formação continuada dos professores supervisores. Tal formação ocorre por meio da troca de conhecimentos e experiências de ambos, através do trabalho colaborativo, de auxílio, sugestões, ideias, práticas pedagógicas e metodologias diferenciadas propostas pelo grupo (ABREU, 2016).

A dissertação de Moreira (2016), com o título *Minha terra tem palmeiras onde canta o sabiá...: sobre o Projeto Inajá e a formação de professores no Médio Araguaia*, abordou um curso ofertado no Médio Araguaia, em uma época em que o fluxo migratório para a região estava em pleno movimento e acontecia um aumento significativo da população, necessitando, assim, melhorar e qualificar os professores que ali atuavam. Isso se deu por incentivo de pessoas da região que sofriam com a carência e urgência da mudança educacional. Como resultado, a pesquisa contribuiu significativamente com o projeto ao mostrar que o Inajá, mesmo sendo um curso de caráter emergencial, implicou mudanças na realidade educacional das localidades envolvidas, trazendo novos elementos para a discussão sobre a formação de professores de Matemática no Brasil.

A tese de Santos (2019), intitulada *Contribuições do subprojeto PIBID/Matemática/UFN: percepções de egressos do programa*, buscou responder à seguinte questão: “Quais as contribuições do subprojeto PIBID/Matemática/UFN na formação docente e na atuação profissional dos egressos do curso de Matemática, participantes do Programa?”. Como resultado,

[...] percebeu-se o quanto o PIBID auxiliou na formação inicial, principalmente no que diz respeito ao planejamento e metodologias diferenciadas, além de proporcionar uma interação com a realidade do trabalho docente, favorecendo o exercício da autonomia e da construção da identidade e formação docente, bem como na atuação profissional (SANTOS, 2019).

A dissertação de Silva (2020), *Aprendizagem matemática baseada em História em Quadrinhos (HQs) no Ensino Médio*, visou a investigar as contribuições das histórias em quadrinhos no processo de aprendizagem de aulas de Matemática do Ensino Médio, numa perspectiva interdisciplinar. Os resultados principais foram:

(a) O uso de metodologias de forma interdisciplinar, como chave motivadora para redimensionar o processo da aprendizagem, tanto do professor quanto do estudante no ensino da matemática, no sentido etimológico mesmo de fazer novo dimensionamento das TDIC, (b) A experiência trouxe mecanismo para vivenciar o Ensino Híbrido por Metodologias Ativas, ressaltando reflexões entre o tradicional e o contemporâneo, (c) Valorização de um ambiente interacionista dentro ou fora de um ambiente pedagógico potencializando a forma de aprender e (d) Os desafios à ação docente frente as provocações do uso de HQs no ensino da matemática (SILVA, 2020).

O artigo de Braz, Almeida e Pinto (2020), *A utilização do jogo Contig 60 como recurso didático em aulas de Matemática: uma experiência com alunos do 7º ano*, objetivou identificar desafios e adaptações desse processo formativo e suas potencialidades para promover o desenvolvimento profissional do professor. Como resultado, os autores indicam que “a experiência aponta a possibilidade de favorecer o desenvolvimento profissional docente por lhes promover aprendizagens profissionais e os encorajar a experimentar uma prática profissional diferente durante a aula de investigação” (BRAZ; ALMEIDA; PINTO, 2020).

O artigo *Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida*, de Guérios (2021a), refletiu sobre a prática pedagógica vinculada a princípios educativos, tendo como pressuposto que a docência em Matemática, em uma perspectiva de complexidade, pode colaborar para a promoção da autonomia, da cidadania e da justiça social. Como resultado, a autora conclui que “a aprendizagem conceitual de conteúdos curriculares e a formação educativa constituem um binômio em que uma significa a outra, que por sua vez, são pertinentes para uma escola criativa e transformadora” (GUÉRIOS, 2021a).

O artigo *Formação de professores que ensinam matemática em uma perspectiva de complexidade: discussão agregando fragmentos experienciais*, também

de Guérios (2021b), discutiu questões relativas à formação de professores que ensinam Matemática em uma perspectiva de complexidade, conforme postula Edgar Morin. Como resultado, apresentou indicativos de que a densidade da aprendizagem em Matemática é vinculada a princípios didáticos desenvolvidos pelos professores em seus processos formativos, incluindo a prescrição pedagógica e a problematização de situações contextualizadas, porquanto pertinentes.

O artigo de Souto e Guérios (2020), intitulado *Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, objetivou investigar como problemas matemáticos contextualizados possibilitam a construção de estratégias de resolução a partir da interpretação e compreensão de seus enunciados.

Os resultados evidenciaram que o uso de temas de interesse dos alunos como base para a contextualização de problemas matemáticos contribuiu para o desenvolvimento de uma postura investigativa dos alunos, favoreceu a interpretação dos enunciados dos problemas possibilitando a percepção de relações matemáticas neles envolvidas e contribuiu para a aprendizagem conceitual dos conteúdos matemáticos curriculares (SOUTO; GUÉRIOS, 2020).

O artigo *Estudos de aula na formação de professores de Matemática do Ensino Médio*, de Richit, Ponte e Tomkelsk (2019), buscou identificar desafios e adaptações desse processo formativo e suas potencialidades para promover o desenvolvimento profissional do professor. A partir de uma análise qualitativa e interpretativa, “a experiência apontou a possibilidade de favorecer o desenvolvimento profissional docente por lhes promover aprendizagens profissionais e os encorajar a experimentar uma prática profissional diferente durante a aula de investigação” (RICHIT; PONTE; TOMKELSK, 2019).

O artigo de Santos, Luz e Martins (2020), *A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem da matemática alinhadas com a Base Curricular Nacional*, visou a aprofundar esse novo modelo de fazer escolas, mediante a utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, principalmente na disciplina Matemática. Os autores concluíram que

essas metodologias só são possíveis e alcançam sucesso quando os alunos se tornam pessoas ativas no processo de ensino / aprendizagem, saindo da condição de destinatários da informação para se tornarem construtores do conhecimento. Quando têm uma participação efetiva neste processo, ‘aprendem a aprender’, pois, sabe-se que cada ser humano tem uma forma

diferente e única de aprender, portanto, cada aluno o fará no seu próprio ritmo, da mesma forma que mais os agrada, porém, todos atingirão o mesmo objetivo, assimilarão o conteúdo proposto (SANTOS; LUZ; MARTINS, 2020).

O artigo *Metodologias ativas no ensino da Matemática: (re)pensando a prática docente*, de Souza e Silva (2021), fez uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem focado na educação matemática com o uso de metodologias ativas, tendo identificado uma grande variedade de métodos passíveis de aplicação, a maioria considerando a sala de aula invertida.

O artigo *Apropriação do conceito de divisão por meio de intervenção pedagógica com metodologias ativas*, de Bessa e Costa (2018), teve por objetivo verificar avanços de estudantes na compreensão da divisão após passarem por intervenção, quando comparados a outros que não passaram por tal intervenção. Após esta, os participantes do grupo experimental apresentaram expressivos progressos nas condutas da divisão, superando as dificuldades iniciais, o que não foi observado no grupo de controle.

A dissertação *Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam?*, de Zamboni (2019), apresentou a seguinte questão: “Como as Metodologias Ativas (MA) se inserem na Educação Matemática sob o ponto de vista do ensino e aprendizagem da matemática escolar?”. Como conclusão, as estratégias metodológicas para o ensino e aprendizagem da Matemática identificadas se equipararam às metodologias ativas, apresentando resultados similares aos propostos por estas, além de alunos mais motivados e uma melhora qualitativa do processo.

A dissertação *Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática*, de Rech (2016), buscou verificar como um curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode impactar nas práticas pedagógicas dos professores. Na análise de resultados, verificou que

[...] o curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode contribuir na melhoria das práticas pedagógicas dos professores, pois os professores cursistas voltaram a ter a sensação que um aluno tem ao aprender algo novo e interessante, fazendo, com a prática, uma volta ao início de sua caminhada profissional. Dessa forma, desenvolveram as atividades com grande empenho e cooperação, aplicando as metodologias ativas concebidas no curso de formação inicial com seus alunos, o que culminou em resultados positivos, percebidos nos depoimentos dos próprios alunos (RECH, 2016).

A dissertação *Metodologias ativas: o ensino aprendizagem de Matemática no Ensino Médio na perspectiva da sala de aula invertida*, de Magno (2019), apresentou como problema de pesquisa: “Como projetar e testar uma proposta metodológica, baseada num modelo de Sala de Aula Invertida, usando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes?”. Como resultado, identificou que o Google Sala de Aula e o WhatsApp foram fundamentais para organização dos estudos e construção do projeto apresentado na III Jornada Científica da Escola. Ainda, a maioria dos participantes indicou que a sala de aula invertida contribuiu para a aprendizagem em Matemática.

A dissertação *Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da Matemática*, de Paiva (2016), objetivou contribuir com essa discussão no âmbito da atuação do professor de Matemática, apresentando uma breve descrição sobre algumas metodologias ativas.

Conclui-se que uma mudança de postura é realmente necessária e, nesse sentido, espera-se que este trabalho tenha mostrado que isso é possível, bastando se apropriar da metodologia e se adaptar às condições de infraestrutura que a escola disponibiliza (PAIVA, 2016).

A dissertação de Almeida (2017), *Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do Ensino Fundamental*, apresentou os resultados da investigação sobre as possibilidades e limites da utilização da sala de aula invertida em aulas de Matemática para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. Entre as possibilidades encontradas dessa aplicação, destacaram-se:

[...] a participação e interesse dos alunos; o uso das videoaulas; 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 (ALMEIDA, 2017).

A dissertação de Andreetti (2019), intitulada *Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental*, relatou uma pesquisa qualitativa em educação matemática sobre gamificação no ensino de quadriláteros, tendo contado com a participação de 38 alunos de duas turmas de 8º ano

do Ensino Fundamental, que produziram e aplicaram dez jogos sobre o conteúdo matemático estudado.

Como resultados, observou-se que os estudantes participantes correspondem ao perfil de nativos digitais; conseguiram utilizar os conceitos de gamificação na produção de seus jogos e gostaram de trabalhar dessa forma; compreenderam os conceitos matemáticos envolvidos; incorporaram conceitos da tecnologia digital dos jogos aos contextos da pesquisa que não envolveram ferramentas digitais, valorizaram mais a trajetória dos jogadores do que a competição entre eles (ANDRETTI, 2019).

A dissertação de Matos (2018), *Sala de aula invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em Matemática*, declarou que a sala de aula invertida faz parte de um conjunto de metodologias educacionais que visam a mudar o posicionamento do estudante, de um estado passivo para uma postura ativa de aprendizagem. Além dessa metodologia, aplicou a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em equipes, sendo que a primeira aumentou o interesse dos estudantes antes da exposição de cada conteúdo e a segunda ajudou a diminuir as diferenças de aprendizagem dentro da sala de aula, revelando avanços dos estudantes com mais dificuldade, assim como oportunizando ao professor atender pontual e assertivamente aos que mais precisavam.

Feita esta breve apresentação dos trabalhos selecionados, cumpre destacar algumas informações importantes que corroboram com esta pesquisa.

Em seu artigo, Guérios (2021a) apresenta a investigação realizada por uma docente de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, acerca dos conhecimentos de matemática financeira ministrados aos alunos, indicando a relevância de motivar uma aprendizagem significativa dos conteúdos curriculares, de modo a promover compreensão conceitual e, ao mesmo tempo, os instrumentalizar para a vida.

Para Guérios (2019, p. 226),

[...] a docência em matemática pode vincular vertente didática e vertente educativa em um processo único e simultâneo cuja abordagem transcenda a organização disciplinar estabelecida nas matrizes curriculares. Nesse escopo, há uma simbiose entre ambas em que uma fundamenta a outra. Ou seja, ao educar para a vida, ensina-se matemática que, por sua vez, dá sentido à própria existência e possibilita o desenvolvimento de valores como fundamento de uma educação.

Com o mesmo pensamento, Suanno (2011, p. 201), além de destacar a importância de ambientes de aprendizagem criativos, saudáveis e inovadores, recomenda que

[...] professores e estudantes devam estabelecer uma relação humana e profissional de apoio, de confiança, com afetividade, para que assim possam se auto-eco-organizar, construir novas percepções sobre a realidade, novas atitudes e consciência diante da vida, e construir conhecimentos.

Retornando ao artigo de Guérios (2021a), ela revela a preocupação da professora de Matemática em criar várias atividades envolvendo os seus alunos, de modo que possam refletir sobre os conteúdos aprendidos e como eles podem ajudar no seu futuro.

De modo criativo, Souza estabelece vínculos do presente com o futuro, da vida fora da escola com a vida dentro da escola, do desejo com a perspectiva de realização, do cotidiano com a aula de matemática. Reflexão educativa por meio de problematização do real é um princípio didático estruturante da atividade matemática, com vistas ao desenvolvimento da autonomia (GUÉRIOS, 2021a, p. 106).

Assim, Guérios (2021a) afirma que houve aprendizagem matemática conceitual, assim como aprendizagem para a vida, tendo em vista que a professora aplicou uma metodologia ativa (aprendizagem baseada em problemas), por meio da qual os alunos tiveram de pensar como agir na vida – como administrar o seu salário, pagar as contas, gastar o necessário, lidar com imprevistos.

Já Zamboni (2019), em sua dissertação, ressalta que não foram encontradas publicações que propusessem metodologias ativas para o ensino e aprendizagem da Matemática, porém identificou dissertações que empregavam tendências metodológicas, as quais poderiam ser caracterizadas como tal. Ainda, aborda o uso da tecnologia nas metodologias ativas, apesar de estudiosos afirmarem que, apesar de forte aliada, a tecnologia não é indispensável para sua aplicação. A respeito, traz o pensamento de Camargo e Daros (2018) de que metodologia ativa não significa modernização, visto que recursos tecnológicos não constituem característica de metodologia ativa. “Mesmo em aulas claramente tradicionais a tecnologia se faz presente enquanto ferramenta, ou seja, as MA não se alicerçam em ferramentas, mas no protagonismo do aluno e no aporte do professor” (ZAMBONI, 2019, p. 38).

Continuando, Zamboni (2019, p. 118-119) traz à reflexão que as

MA ainda não aparecem explicitamente nas pesquisas de ensino e aprendizagem da matemática, pois não fizeram parte da formação pedagógica dos atuais pesquisadores da área [...] As MA, como vimos no nosso estudo teórico são recentes nas pesquisas, e isso pode indicar porque os trabalhos coletados e avaliados ainda são baseados quase que exclusivamente nas tendências metodológicas da Educação Matemática.

Os resultados da dissertação mostram

[...] alunos mais dispostos e motivados, aprendendo de forma mais significativa e vendo mais relevância no processo de aquisição de conhecimento. Vemos uma melhora qualitativa do processo de ensino e aprendizagem como um todo, não que isto signifique um trabalho mais fácil, mas de maior relevância educativa e social (ZAMBONI, 2019, p. 119).

Almeida (2017, p. 28), abordando a sala de aula invertida aplicada nos anos finais do Ensino Fundamental, verificou que há poucos trabalhos ligados a esse tema, principalmente no ensino de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, salientando que

[...] até onde se pôde constatar, nenhuma das fontes consultadas certifica que o uso da Sala de Aula Invertida garante que ocorra o perfeito ensino e aprendizagem, muito menos, que os alunos irão aprender todo e qualquer conteúdo a eles direcionados. Entretanto, é verdade que sua utilização como parte do leque de metodologias utilizada por vários professores tem chamado a atenção de diversos educadores e educandos, além de diferenciar as aulas ('sair do tradicional') e promover maior interação aluno-aluno e alunos-professor.

Como conclusão, informa:

Acredita-se que uma das principais contribuições do presente estudo tenha sido a elaboração da Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida, além das possibilidades e dos limites extraídos a partir de sua aplicação em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. A PASAI mostra potencial adaptabilidade a outros conteúdos matemáticos, diferentes dos que foram usados durante a aplicação desta pesquisa, devido suas diversificadas etapas e fácil inclusão delas à realidade do professor que possa adotar esta proposta (ALMEIDA, 2017, p. 87).

A dissertação de Andreotti (2019) inicia com uma breve explicação sobre nativos digitais ou falantes nativos da língua digital, expressão empregada para designar pessoas que nasceram em tempos e espaços cercados pela tecnologia, da forma como a temos atualmente. Em síntese, informa que a gamificação consiste no uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas a resolver problemas,

além de incentivar o trabalho em equipe para o cumprimento de objetivos, por meio do uso de pontos, placares e insígnias; encorajar o uso da criatividade; e exercitar o raciocínio lógico para solução de problemas.

Segundo Andreetti (2019, p. 19),

[...] a gamificação, no contexto educacional, pode ser entendida como a utilização de mecânicas e estratégias de jogos com o objetivo de engajar pessoas a resolverem problemas, encorajando a aprendizagem. Ainda que o termo gamificação nos leve a ideia de game e, portanto, de jogar, o produto da gamificação não é necessariamente um jogo. Gamificar é a ação de utilizar esses mecanismos de jogos em contextos diversos para cumprir diferentes objetivos.

A autora destaca que, no nosso contexto, ainda que a palavra “gamificação” venha sendo utilizada em diversos estudos na área de ensino, há poucos relatos e resultados no contexto específico do ensino e aprendizagem de Matemática na educação básica. Além disso, aponta existirem diferenças entre metodologia ativa e aprendizagem ativa (ANDREETTI, 2019).

Para Valente, Almeida e Geraldini (2017), o termo “metodologia ativa” indica uma série de estratégias pedagógicas que colocam o aluno como protagonista de seu conhecimento, enquanto o termo “aprendizagem ativa” é mais antigo e pode ser encontrado em diversas pesquisas.

As metodologias ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 464).

Quanto à definição do termo “gamificação”, “[...] (do original em inglês gamification) corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico” (VIANNA *et al.*, 2013, p. 15).

Andreetti (2019, p. 30), baseada nas ideias desses autores, constrói um conceito geral para a ideia de gamificar no ensino, qual seja: “utilizar mecânicas e estratégias de jogos para engajar estudantes a resolverem problemas em seus processos de aprendizagem”. Também constata que a experiência baseada em gamificação foi adequada à faixa etária analisada, tendo o processo de gamificar, em

todas as suas etapas, promovido o ensino e aprendizagem, pois, ao criar, testar e construir seus jogos, os alunos estudaram, pesquisaram e analisaram o conteúdo abordado.

A dissertação de Andreetti (2019) deixa bem claro que a gamificação não é um jogo propriamente dito, mas, sim, usa as ferramentas de um jogo para construir um “jogo”, a partir do que os educandos estudaram em sala de aula, de acordo com os conteúdos abordados, promovendo um aprendizado.

Por fim, na dissertação de Matos (2018, p. 47), a sala de aula invertida é apresentada por meio do seguinte questionamento:

O que é exatamente a sala de aula invertida? ‘Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula’ (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11).

Com base nisso, foi criado o modelo cíclico da Sala de Aula Invertida de Matemática (SAIMAT), projeto desenvolvido em uma turma do 7º ano com maior grau de dificuldade em Matemática, contemplando sete etapas. Os problemas abordados tinham conexão com a realidade e, para sua resolução, foram formados grupos de diferentes níveis de aprendizado e conteúdo, com os alunos com melhor desempenho na avaliação diagnóstica sendo convidados para ser os líderes. A cada nova atividade, um novo grupo era formado. No final das atividades, constatou-se praticamente todos os alunos tiveram uma taxa de aproveitamento acima da média na avaliação de aprendizagem.

Matos (2018) observa que as práticas em grupo são de fundamental importância e fazem parte dos objetivos de aprendizagem. Nessa linha de raciocínio, o ensino colaborativo merece destaque, pois, conforme destacam Moran e Bacich (2018, p. 8), “sozinhos, podemos aprender a avançar bastante; compartilhando, podemos conseguir chegar mais longe e, se contamos com a tutoria de pessoas mais experientes, podemos alcançar horizontes inimagináveis”.

De acordo com Matos (2018, p. 29),

[...] essa abordagem não é nova, John Dewey filósofo norte-americano da primeira metade do século XX desenvolveu uma filosofia que buscava mesclar teoria e prática. O compromisso de Dewey com a integração entre teoria e prática foi sobretudo evidente em sua carreira de reformador da educação. De acordo com ele o estudante deveria exercer sua liberdade por meio de um

processo ativo de busca do conhecimento, sua proposta era a de que a aprendizagem ocorresse pela ação. (DEWEY, 1916).

Ainda, traz o pensamento de Moran (2018 *apud* MATOS, 2018, p. 30) sobre a gamificação:

Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação) estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real. Os jogos mais interessantes para educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e correr riscos com segurança.

Sobre a aprendizagem, cita Moran e Bacich (2018 *apud* MATOS, 2018, p. 32): “a aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas. Se o estudante percebe que o que aprende o ajuda a viver melhor, de uma forma indireta, ele se envolve mais”. Ademais, aborda a questão da resistência dos alunos:

[...] A resistência em relação a mudança é evidente, percebemos em sala que os alunos sentem inicialmente um desconforto no processo de transição do modelo passivo para o ativo de aprendizagem, mas é algo necessário ao amadurecimento da nova geração que será cada vez mais exigida em termos de aprendizagem e adaptação a novos conhecimentos (MATOS, 2018, p. 112-113).

Em continuidade, Matos (2018, p. 113) observa no modelo cíclico da SAIMAT

[...] o quanto a colaboração entre os pares e o trabalho em grupo podem ser potencializadores do processo de educação, isso tem efeitos para além do campo do conhecimento pois também exercita o lado humano no que diz respeito a redução das diferenças em busca de uma sociedade com mais equidade e oportunidade para todos. O trabalho em grupo permitiu que todos fossem beneficiados, os alunos que tinham mais facilidade aperfeiçoavam seus conhecimentos ao ajudar os colegas com mais dificuldade, esses por sua vez tinham agora a oportunidade de acompanhar a turma sem se sentirem deixados para trás ou desmotivados por não entenderem algo por conta própria.

A SAIMAT mostrou, dessa maneira, a sua efetividade em diminuir a desigualdade entre os alunos mediante o aprendizado colaborativo promovido pela atividade em grupo.

3 EDUCAÇÃO E METODOLOGIAS ATIVAS

Metodologias ativas são importantes no processo de aprendizagem, porque proporcionam um ambiente em que há oportunidade para todos os alunos pensarem e interagirem com o material de estudo, o que é essencial para promover uma educação transformadora e significativa, na qual o professor é um facilitador, um orientador e o aluno é o protagonista.

Para Moran e Bacich (2018, p. 4-5),

metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida [...] O papel principal do especialista ou docente é o de orientador, tutor dos estudantes individualmente e nas atividades em grupo, nas quais os alunos são sempre protagonistas.

Em complemento, Camargo e Daros (2018, p. 15) afirmam que “as Metodologias Ativas de aprendizagem colocam o aluno como protagonista, ou seja, em atividades interativas com outros alunos, aprendendo e se desenvolvendo de modo colaborativo”. Segundo os autores, essas metodologias levam o aluno a raciocinar e construir, em vez de memorizar e reproduzir, o que torna a aprendizagem mais significativa e relevante, porque, enquanto o aluno constrói, produz e interage com os seus colegas, também aprendem. Assim, os autores defendem que é importante levar o estudante a entender que também é responsável por sua aprendizagem. Para tanto, as metodologias ativas “são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (MORAN, 2015, p. 18).

Na década de 1950, Dewey (1953 *apud* UZUN, 2021, p. 157) retomou o conceito de pensamento reflexivo, afirmando que

[...] o pensamento reflexivo faz um ativo, prolongado e cuidadoso exame de toda a crença ou espécie hipotética de conhecimentos, exame efetuado à luz dos argumentos que apoiam a estas e das conclusões a que as mesmas chegam. [...] para firmar uma crença em uma sólida base de argumentos, é necessário um esforço consciente e voluntário.

Sua teoria fundamenta teoricamente as metodologias ativas, tendo como pressuposto a não dissociação entre vida e educação, tendo em vista que o aluno “aprende fazendo”. O estudioso defende a ideia de que a escola precisa preparar o

aluno para a vida, de forma que a educação se torna uma reconstrução contínua de experiências (DEWEY, 1978 *apud* UZUN, 2021). Nesse sentido, a escola deve proporcionar situações de aprendizagem que façam sentido para o educando, proporcionando experiências próximas de suas condições de vida.

Em aderência, Rogers (1973 *apud* UZUN, 2021) entende que a aprendizagem é aquela que envolve o sentir e o pensar, que faz sentido ao aluno; ele também usa a denominação aprendizagem experiencial.

Por aprendizagem significativa entendo àquela que é mais que uma acumulação de fatos é uma aprendizagem que provoca uma modificação seja no comportamento do indivíduo na orientação futura que escolhe ou nas atitudes e personalidade verifica-se mais facilmente uma aprendizagem significativa quando as situações são percebidas com problemáticas (ROGERS, 1977 *apud* UZUN, 2021, p. 161).

É importante destacar que as metodologias ativas incentivam o protagonismo do aluno e não devem ser confundidas com modernização, como, por exemplo, usar computadores e *tablets* em aula, pois, apesar de o recurso tecnológico ser útil, não é uma característica da metodologia ativa; mesmo nas aulas do dia a dia, a tecnologia se faz presente como ferramenta. Em outras palavras, as metodologias ativas não se alicerçam em ferramentas, mas no protagonismo do aluno e no aporte do professor, considerando a interação com os colegas, de forma a produzir um aprendizado em conjunto e significativo. Nas palavras de Camargo e Daros (2018, p. 16), “as metodologias ativas de aprendizagem estão alicerçadas na autonomia, no protagonismo do aluno. Têm como foco o desenvolvimento de competências e habilidades. Com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade”.

A FIGURA 2 demonstra os princípios ativos que constituem as metodologias ativas de ensino.

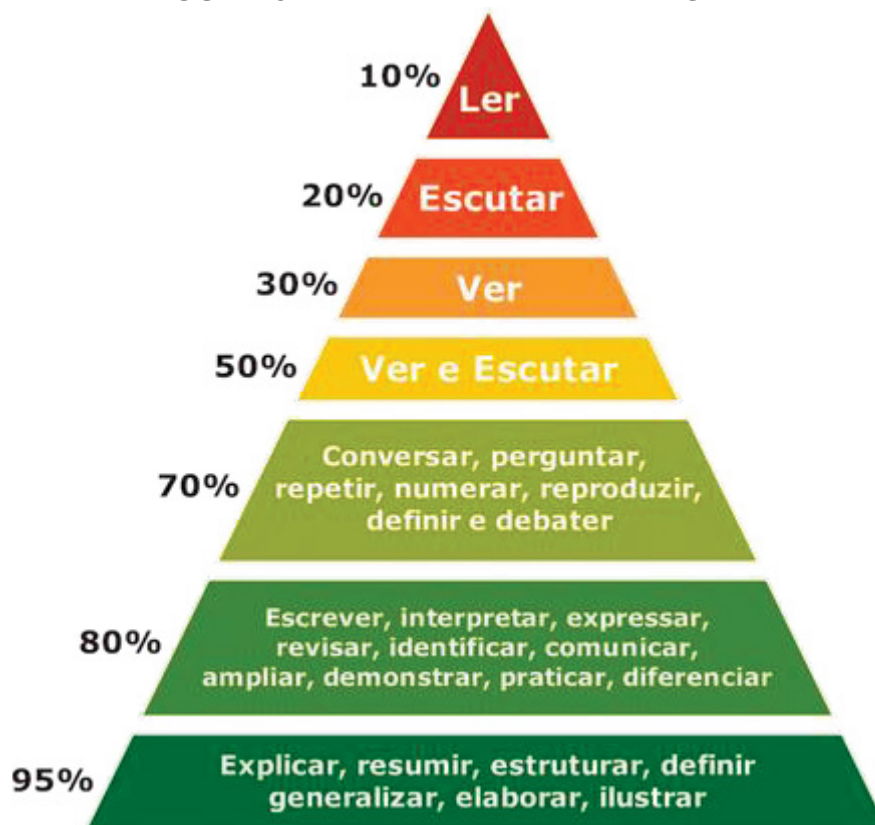
FIGURA 2 – METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO



FONTE: A autora (2023).

Grandes educadores, como Jean Piaget e Paulo Freire, e professores de diferentes níveis de ensino há anos utilizam as metodologias ativas, tendo em vista que os processos educativos há muito tempo estão sendo discutidos por pesquisadores e docentes, frente à necessidade de mudar a forma de ensinar e aprender baseada em uma pedagogia tradicional, em que o professor é o centro do processo educativo. Nesse contexto, a pirâmide de Willian Glasser (FIGURA 3) demonstra a importância do uso de métodos ativos de ensino para a aprendizagem significativa dos conteúdos.

FIGURA 3 – PIRÂMIDE DE WILLIAN GLASSER



FONTE: Borelli (2022).

Visando a inserir o estudante como agente principal da sua aprendizagem, com base nas metodologias ativas, a aprendizagem ocorre de forma horizontal, com o aluno vivendo uma experiência que utiliza o espaço de sala de aula para praticar competências que a vida e o mercado de trabalho exigem, como resiliência, foco em resultados, espírito empreendedor, empatia, cooperação, autoconhecimento e agilidade em tomadas de decisões.

De acordo com a TOTVS² (2022), existem 13 tipos de metodologia ativa, a saber:

- a) **Gamificação**: prática que estimula o ensino lúdico, pensamento analítico e desenvolve habilidades muito úteis na sala de aula. É utilizada como nos *videogames* e o objetivo é trazer desafios, regras e narrativas.
- b) **Design thinking**: pensamento voltado para o *design*, não apenas o *design* de produtos. Trata-se de uma metodologia que visa a olhar os problemas de

² TOTVS é uma empresa brasileira especializada em tecnologia e desenvolvimento de soluções empresariais.

novas maneiras, usando a imaginação e intuição e obrigando o estudante a “erguer as mangas” para encontrar as soluções.

- c) Cultura *maker*: baseada nos princípios do “faça você mesmo”, os estudantes, a partir de um problema, devem criar soluções utilizando os conhecimentos adquiridos em sala de aula.
- d) Aprendizado por problemas: permite que os estudantes exerçam o aprendizado a partir de desafios, trabalhando com criatividade e reflexão para resolver certas situações.
- e) Estudo de caso: metodologia em que os alunos recebem um problema real e, a partir dele, analisam e discutem as possibilidades de solução, o que estimula o pensamento analítico e sistêmico.
- f) Aprendizado por projetos: considerando uma situação, que não é “um problema”, mas pode ser melhorada, o aluno deve desenvolver soluções criativas; a descoberta de aptidões busca despertar o empreendedorismo, preparando-o para o mercado de trabalho.
- g) Sala de aula invertida: contando com o apoio da tecnologia, o estudante acessa o conteúdo previamente, mediante plataforma da instituição de ensino, e trabalha o conteúdo em sala de aula. O objetivo é despertar no estudante a curiosidade do que será trabalhado em sala de aula. A metodologia também pode ser realizada sem depender de tecnologia, bastando que o professor disponibilize previamente o material para os alunos.
- h) Seminários e discussões: prática que utiliza a sala organizada de modo diferente para mudar a posição das carteiras, de forma que todos os estudantes e o professor estejam em posição de igualdade. A partir da proposição de um tema, os alunos devem se posicionar, colocando os seus pontos de vista; assim, a metodologia desenvolve seu potencial argumentativo.
- i) Pesquisa de campo: são práticas fora da sala de aula, com pessoas diferentes do convívio escolar, a fim de possibilitar o engajamento e a prática do pensamento analítico.
- j) *Storytelling*: trata-se da elaboração de narrativas sobre os temas estudados em sala de aula, que podem auxiliar na contextualização e resolução dos problemas da sala de aula.

- k) Aprendizagem entre pares e times: desenvolve nos estudantes liderança, colaboração, empatia, delegação de tarefas, entre outros.
- l) Ensino híbrido: mistura o modelo presencial e a distância, tendo sido muito utilizado durante a pandemia, com o apoio da tecnologia.
- m) Rotação por estações: nesta modalidade, o professor divide a sala de aula em “estações”, sendo cada grupo responsável por uma delas. Consiste em criar uma espécie de circuito dentro da sala de aula, levando os educandos a fazer um rodízio pelos diversos pontos. Como cada grupo vai começar em uma estação diferente e circular a partir dela, é preciso que sejam capazes de resolver cada desafio isoladamente.

3.1 METODOLOGIAS ATIVAS MAIS UTILIZADAS

De acordo com Moran e Bacich (2018, p. 11), “a metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem”. Complementam ressaltando que o processo de aprendizagem é diferente para cada um:

As pesquisas atuais nas áreas da educação, psicologia e neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada um aprende o que é mais relevante e que faz sentido para ele, o que gera conexões cognitivas e emocionais. Metodologias ativas englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo e estilo (MORAN; BACICH, 2018, p. 14).

As metodologias ativas mais utilizadas, segundo a literatura, são a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem entre times, a gamificação e a sala de aula invertida. Aprofundaremos teoricamente a abordagem das metodologias ativas mais utilizadas, ilustrando com exemplos extraídos da revisão de literatura.

3.1.1 Aprendizagem baseada em problemas

A aprendizagem baseada em problemas tem como objetivo fazer com que os estudantes aprendam com a resolução colaborativa de desafios. Ao explorar soluções dentro de um contexto específico de aprendizagem, que pode utilizar a tecnologia e/ou outros recursos, a metodologia incentiva a habilidade de investigar, refletir e criar perante a uma situação.

O professor atua somente como mediador da aprendizagem, provocando e fazendo com que o aluno busque as resoluções por si só. O docente tem o papel de intermediar nos trabalhos e projetos e oferecer retorno para a reflexão sobre os caminhos tomados para a construção do conhecimento, estimulando a crítica e reflexão dos estudantes.

3.1.2 Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos, que é fundamentada na aprendizagem baseada em problemas, exige que os alunos coloquem a “mão na massa”, ou seja, é similar a uma aula prática, em que se propõe que os alunos investiguem como chegar à resolução. Um bom exemplo disso é o movimento *maker* (faça você mesmo), que propôs, nos últimos anos, o resgate da aprendizagem “mão na massa”, trazendo o conceito de “aprendendo a fazer”, a fim de que os alunos fiquem mais motivados.

3.1.3 Aprendizagem entre times

A aprendizagem entre times tem por finalidade a formação de equipes dentro da turma, com o aprendizado privilegiando o fazer em conjunto para compartilhar ideias e soluções.

O professor pode trabalhar esta aprendizagem mediante um estudo de caso ou projeto. Temos visto, nos dias atuais, projetos para ajudar as pessoas mais prejudicadas por situações como a pandemia, alagamentos, entre outros. Ao resolver os desafios de forma colaborativa, os discentes aprendem uns com os outros, empenhando-se para formar o pensamento crítico, que é construído por meio de discussões e reflexões.

3.1.4 Gamificação

Termo originado da palavra inglesa “*gamification*”, a metodologia mescla o design de *games* com a ideia de trabalhar princípios utilizados nos jogos para criar engajamento em diversos contextos.

Ao participar de uma ação gamificada, os alunos terão de decifrar pistas e missões escondidas, por exemplo, em QR *codes*. O importante é apresentar uma atividade em que os alunos possam explorar os espaços da escola, em busca de pistas a ser decifradas, aos moldes de uma caça ao tesouro ou pequenas missões, exigindo, primeiramente, uma pesquisa na internet ou livros didáticos.

3.1.5 Sala de aula invertida

A sala de aula invertida pode ser considerada um apoio para trabalhar com as metodologias ativas, tendo por objetivo substituir a maioria das aulas expositivas por extensões da sala de aula em outros ambientes, como em casa. Neste modelo, o estudante tem acesso ao conteúdo de forma antecipada; para tanto, é preciso existir um contrato entre professores e estudantes, que devem se comprometer a estudar os conteúdos antes de ir para a sala de aula.

Os conteúdos podem ser disponibilizados *on-line*, para que o tempo em sala de aula seja otimizado, fazendo com que haja um conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser estudado e interação com os colegas para realizar projetos e resolver problemas. Trata-se de uma ótima maneira de fazer com que os estudantes se interessem pelas aulas e participem ativamente da construção de seu aprendizado, ao se beneficiar de um melhor planejamento de aula e da utilização de recursos variados, como vídeos, imagens e textos em diversos formatos.

3.2 CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Nesta subseção, faremos uma sistematização sobre a contribuição das metodologias ativas apresentada nos trabalhos encontrados na revisão de literatura.

Bossi e Schimiguel (2020) evidenciam que o uso das metodologias ativas como estratégia para o ensino da Matemática estimula conhecimentos, incentiva reflexões e desafia os alunos para a resolução de problemas, ou seja, é possível trabalhar os níveis do domínio cognitivo: planejamento, análise, síntese, julgamento, entre outros, desde

que se considere o estudante responsável pela construção do seu conhecimento. Todavia, essa temática requer mais atenção dos docentes de Matemática, pois revelou-se certa carência de pesquisas nessa área.

3.3 DESAFIOS ENCONTRADOS NO USO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Bossi e Schimiguel (2020) citam alguns desafios decorrentes da pesquisa que realizaram e declaram que “a experiência vivenciada confirma que a adoção e implantação da sala de aula invertida é uma opção muito mais desafiadora do que a literatura e a mídia fazem parecer”. Compartilham, assim, algumas sugestões para os docentes que queiram adotar esse modelo em suas aulas, tais como: os alunos devem ter acesso com antecedência à metodologia que será adotada; o docente pode utilizar a metodologia gradualmente; é importante planejar e preparar as aulas invertidas antecipadamente. O artigo é finalizado com a seguinte análise:

Finalmente, é preciso ter em conta que a sala de aula invertida não constitui nenhuma revolução ou panaceia. Por si só, ela não mudará hábitos, comportamentos ou resultados educativos, nem de alunos, nem de professores. Entretanto, se ambos os atores do processo ensino-aprendizagem estiverem dispostos a experimentar seus resultados, a sala de aula invertida pode ser palco de uma discência mais autônoma, responsável e capaz de dominar plenamente os conteúdos; e de uma docência dinâmica, autocrítica e reflexiva, que ao buscar novas formas e conteúdo para ensinar encontra também prazer e satisfação (BOSSI; SCHIMIGUEL, 2020).

Temos muitos desafios pela frente, como a mudança de postura do docente e do estudante. Percebemos que, quando providenciamos uma atividade diferente, a exemplo de um trabalho em grupo, são notórias a satisfação e a alegria dos estudantes, porém isso exige planejamento e algumas regras; por outro lado, é muito gratificante quando eles conseguem compreender os conteúdos e vivenciar experiências ricas que acrescentarão muito no seu desenvolvimento acadêmico.

3.4 CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS

3.4.1 Sala de aula invertida

A sala de aula invertida faz com que o professor seja apenas um facilitador na orientação dos seus alunos para as atividades de aprendizagem, além de personalizar

o atendimento, podendo ajudar o estudante a entender melhor o conteúdo, buscando que todos tenham condições iguais de se desenvolver, com a cooperação entre eles.

Os conteúdos a ser desenvolvidos fazem com que aprendam mais e melhor, de modo que a aprendizagem possa ser empregada em suas realidades, vendo relevância e significado nos conteúdos escolares, ajudando-os a ser mais autônomos e prontos para o futuro.

3.4.2 Aprendizagem baseada em problemas

No contexto das metodologias ativas, o problema que estrutura a aprendizagem deve colocar o aluno como protagonista e realmente ser problematizador para ele, por isso o professor é muito importante, pois deve elaborar tal problema levando em conta essa caracterização e o conteúdo a ser aprendido (CAMARGO; DAROS, 2018).

A aprendizagem baseada em problemas permite que os estudantes exerçam o aprendizado a partir de desafios, tendo de trabalhar com criatividade e reflexão para resolver certas situações. Ao explorar soluções dentro de um contexto específico de aprendizado, a metodologia incentiva a habilidade de investigar, refletir e criar diante de uma situação, com a intenção de promover discussão e troca de ideias, de modo a garantir que todos tenham condições iguais de se desenvolver.

3.4.3 Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia ativa que propõe a atividade prática como ferramenta. Em vez de explicar todos os detalhes de uma atividade, o aluno é convidado a participar de ações reais para o desenvolvimento da competência a ser trabalhada. Assim, a metodologia ajuda a prover a autonomia dos discentes frente à sua aprendizagem, desde que apoiada por um planejamento minucioso para que eles não percam o foco durante o processo.

3.4.4 Aprendizagem entre pares

A aprendizagem entre pares incentiva o debate e a reflexão em conjunto. Para isso, a turma é dividida em pares ou grupos, com o objetivo de gerar a troca de ideias sobre o conteúdo estudado. Desse modo, o aprendizado é construído conjuntamente,

o que incentiva o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de argumentação dos alunos.

O diferencial do método é que o entendimento do conteúdo passa a ser feito pela troca de ideias entre os estudantes, e não apenas pelas colocações dos professores, o que ajuda na autonomia e na autoconfiança, bem como pela busca de apoio às suas dúvidas, pois ensinar o que aprendeu ajuda a interiorizar e fixar o conceito em estudo.

3.4.5 Gamificação

A gamificação consiste na utilização dos elementos de *design* de jogos no ambiente de aprendizagem para engajar, motivar e melhorar o desempenho dos alunos. É uma prática que estimula o ensino lúdico, pensamento analítico e desenvolve habilidades muito úteis na sala de aula, sendo utilizada como nos *videogames*, trazendo desafios, regras e narrativas.

Em sua pesquisa, Andreetti (2019) desenvolveu uma experiência baseada em gamificação para que os alunos fizessem um jogo envolvendo os conteúdos de Matemática, com desafios, prêmios e regras para mudar de fase. Cada equipe precisou apresentar o seu jogo para os colegas e explicar como jogar. O processo de gamificar, com todas as suas etapas, promoveu o ensino e aprendizado, pois, ao criar, testar e construir seus jogos, os alunos estudaram, pesquisaram e analisaram o conteúdo abordado.

3.4.6 Cultura *maker*

A cultura *maker* proporciona um ambiente rico e abundante, em que se consolida a aprendizagem criativa por um processo ativo, podendo ser considerada um desdobramento tecnológico da cultura “faça você mesmo”, envolvendo várias áreas do fazer criativo, explorando desde o artesanato, materiais recicláveis, marcenaria até a eletrônica avançada. O movimento parte do pressuposto de que as pessoas podem criar e produzir qualquer coisa por intermédio da experimentação e suas próprias habilidades, além de incentivar o compartilhamento de ideias, o que vem mudando o modo de produzir artefatos, ao passo que se assume cada vez mais o perfil de criação

em rede, que, segundo Anderson (2014), otimiza processos e cria um círculo virtuoso, que amplia a inovação e agrega valor às criações.

Um espaço *maker* é uma sala ou um laboratório inteiramente dedicado para a metodologia. Nesse ambiente, é interessante ter impressoras 3D, ferramentas diversas, *notebooks*, elementos recicláveis, diferentes tipos de item de papelaria e muito mais, sendo recursos essenciais para que os alunos possam desenvolver atividades “mão na massa”.

A cultura *maker* apresenta diversas vantagens para a escola e para os estudantes. Em relação à escola, sua implementação no projeto pedagógico pode ser considerada um diferencial para os estudantes, pois eles terão um espaço para criar, produzir material para resolver um problema da escola ou da comunidade, trabalhando a criatividade, trabalho colaborativo, responsabilidade, comprometimento, entre outros. As hortas comunitárias nos fundos da escola são um bom exemplo, assim como fazer artesanato, trabalhar com marcenaria, aproveitar os materiais recicláveis e produzir um brinquedo, fazer uma receita de biscoitos com os estudantes, podendo gerar excelentes resultados para o processo de aprendizagem, além de deixar os estudantes mais motivados, porque a escola se tornará um espaço de interação, desenvolvimento de ideias e descoberta de conhecimentos.

Quanto ao estudante, mediante o movimento, o aluno trabalha com as habilidades que os profissionais do futuro precisarão ter para se destacar, como criatividade, pensamento crítico, trabalhar em conjunto, comprometimento e responsabilidade.

3.4.7 Rotação por estações

A rotação por estações consiste em criar uma espécie de circuito dentro da sala de aula, de forma que pequenos grupos façam um rodízio pelos diversos pontos e executem as atividades propostas. Por exemplo, a professora de Matemática pode dividir a turma em cinco grupos, ou seja, haverá cinco estações com atividades – na primeira, atividades de adição e subtração; na segunda, um jogo envolvendo as operações matemáticas; na terceira, atividades de multiplicação; na quarta, atividades de divisão; e, na quinta, atividades envolvendo desafios matemáticos sobre o sistema monetário. Ao planejar as atividades das estações, a professora deve calcular o tempo suficiente para que consigam finalizá-las.

A vantagem desta metodologia é que todos os alunos se envolvem e desenvolvem aprendizagens mais significativas, demonstrando satisfação, porque todos estão conectados, interagem com os desafios e desejam fazer o melhor para passar para as próximas estações.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como sendo de abordagem qualitativa, do tipo exploratório, de natureza interpretativa.

A metodologia qualitativa busca uma compreensão dos fenômenos investigados e possibilita a interpretação de dados obtidos por meio de estratégias que oportunizam ao participante se expressar, como, por exemplo, entrevistas orais ou escritas abertas ou, conforme terminologia utilizada por Goodson (2015), o relato da vida ou a história de vida. A abordagem qualitativa utilizada nas pesquisas com professores é considerada relevante, porque permite compreender o mundo pela perspectiva do outro.

De acordo com Yin (2016), a pesquisa qualitativa oportuniza a realização de estudos sobre uma grande variedade de tópicos, em termos simples e cotidianos. Além disso, em diversas áreas acadêmicas e profissionais, tornou-se um modo atraente e produtivo de fazer pesquisa. Conforme Creswell (2014), o foco da abordagem não está no resultado, mas no processo e seu significado; assim, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo. Ainda, Fonseca (2002) afirma que a pesquisa qualitativa debruça-se sobre aspectos da realidade, buscando uma compreensão ampla das dinâmicas sociais envolvidas no processo.

Para Perovano (2016), o estudo exploratório serve para analisar fenômenos ainda não conhecidos ou pouco investigados. Assim, identifica-se um problema de pesquisa como exploratório quando ele ainda não foi explorado ou seus conceitos foram insuficientes ou pouco desenvolvidos. Tendo em vista o apresentado na revisão sistemática e integrativa, esta pesquisa foi essencialmente exploratória, objetivando familiarizar-se com o assunto, por ora pouco explorado, utilizando como instrumento um questionário *on-line*.

De acordo com Vieira (2009), o questionário é um instrumento de pesquisa formado por uma série de questões sobre determinado tema e, se bem elaborado, produz informações valiosas. No entanto, uma grande dificuldade encontrada pelos pesquisadores se dá pelo fato de muitas pessoas hesitarem ao responder às perguntas por se sentirem inseguras em fornecer algumas informações. Dessa forma, cabe ao

pesquisador compreender que é preciso aprender a realizar a pergunta para obter a resposta de que precisa, assim como saber convencer quanto à austeridade do estudo.

O questionário elaborado para esta investigação foi composto por perguntas abertas e fechadas, compreendendo as perguntas abertas como aquelas que permitem liberdade ilimitada de resposta, sendo informantes, e as perguntas fechadas como alternativas específicas para que o questionado escolha uma delas (GIL, 2002).

Nesse processo, de acordo com Lüdke e André (1986, p. 30),

o observador inicia a coleta de dados buscando sempre manter uma perspectiva de totalidade, sem se desviar demasiado de seus focos de interesse. Para isso, é particularmente útil que ele oriente a sua observação em torno de alguns aspectos, de modo que ele nem termine com um amontoado de informações irrelevantes nem deixe de obter certos dados que vão possibilitar uma análise mais completa do problema.

4.2 LÓCUS E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Tendo em vista o exposto até o momento, a questão de investigação foi assim expressa: que entendimentos professores de Matemática dos anos finais da educação básica manifestam sobre metodologias ativas?

O estudo foi realizado com nove professores licenciados em Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II, em duas escolas públicas de Curitiba, próximas da residência da pesquisadora, pelo critério de conveniência, tendo em vista que, qualquer que seja a escola, o dado produzido independe da localização. Já a definição pelos anos finais é justificada pela obrigatoriedade de atuação desses profissionais para ministrar a disciplina, enquanto o número de escolas participantes visou a possibilitar a participação de dois professores de cada ano do Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano).

Como critério de inclusão dos participantes, estabelecemos ser professor de Matemática que atuasse do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II nas escolas selecionadas. Já os critérios de exclusão foram: professores que não atuassem nas escolas participantes; professores que exercessem, no período de pesquisa, cargos administrativos, como direção, vice-direção, coordenação; professores afastados por licença médica; e professores que mudaram suas funções.

4.3 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Os procedimentos de produção de dados consistiram em um questionário com questões abertas e fechadas (APÊNDICE A) e um roteiro com questões deflagradoras para a entrevista semiestruturada remota (APÊNDICE B).

Inicialmente, foi aplicado um questionário *on-line* referente às experiências em sala de aula vivenciadas pelos professores de Matemática participantes, disponibilizado via Google Forms. A seguir, foi realizada uma entrevista semiestruturada para os docentes discorrerem sobre suas experiências relativas ao conhecimento matemático, os métodos que utilizam e sua percepção acerca deles, incluindo as metodologias ativas. Professores que conhecem metodologias ativas, mas não as utilizam, também foram convidados para a entrevista, tendo em vista que a questão investigativa pretendia conhecer o entendimento sobre elas, e não se as utilizam ou não. Ressaltamos que aspectos subjetivos foram importantes para identificar o entendimento dos professores sobre o objeto desta investigação.

A opção pela entrevista semiestruturada se pautou na ideia de possibilitar uma melhor compreensão da experiência dos indivíduos. De acordo com Lüdke e André (1986, p. 11),

[...] na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista.

Os instrumentos de produção de dados foram submetidos ao Comitê de Ética da UFPR, bem como ao Núcleo Regional de Educação, e validados por pesquisadores pertencentes ao Tessitura – Grupo de Estudos e Pesquisas em Complexidade, Formação de Professores e Educação Matemática e ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

4.4 MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

O método de análise dos dados levantados com o questionário *on-line* e a entrevista semiestruturada foi a técnica de núcleos de significação, proposta por Aguiar e Ozella (2013, p. 304), para quem

Os significados referem-se, assim, aos conteúdos instituídos, mais fixos, compartilhados, que são apropriados pelos sujeitos, configurados a partir de suas próprias subjetividades.

Os significados são, portanto, produções históricas e sociais. São eles que permitem a comunicação, a socialização de nossas experiências. Muito embora sejam mais estáveis, 'dicionarizados', eles também se transformam no movimento histórico, momento em que sua natureza interior se modifica, alterando, conseqüentemente, a relação que mantêm com o pensamento, entendido como um processo.

O procedimento de análise possui três etapas básicas: pré-indicadores, indicadores e núcleos de significação.

Na primeira etapa, após a transcrição das entrevistas (APÊNDICE C), foi realizada a leitura flutuante desse material, a fim de ajudar a iniciar o processo de organização dos pré-indicadores, fornecendo temas diversos de acordo com a importância para a compreensão do objeto da investigação, no caso, o entendimento dos professores sobre as metodologias ativas. Para tanto, destacamos os conteúdos das falas do professor que foram reiterativos, que demonstraram maior carga emocional ou ambivalência, portanto trechos de fala compostos por palavras articuladas que compõem um significado, carregam e expressam a totalidade do sujeito e, assim, constituem uma unidade de pensamento e linguagem.

Em uma segunda etapa, foi realizada uma nova leitura, mais aprofundada, tendo como objetivo o agrupamento desses pré-indicadores por meio de critérios claros, "pela similaridade, pela complementaridade ou pela contraposição, de modo que nos levem a menor diversidade" (AGUIAR; OZELLA, 2013, p. 309). Nesta fase, foram formados grupos dos professores que utilizam as metodologias ativas, dos que não as utilizam e daqueles que as empregam, mesmo não sabendo ser uma metodologia ativa. O movimento empreendido foi de aglutinação dos pré-indicadores, tendo em vista que os indicadores só adquirem algum significado se inseridos e articulados na totalidade dos conteúdos temáticos contidos nas expressões do sujeito.

A última etapa consistiu na construção dos núcleos de significação, da seguinte forma:

A partir da releitura do material, considerando a aglutinação resultante (conjunto dos indicadores e seus conteúdos), iniciamos um processo de articulação que resultará na organização dos núcleos de significação através de sua nomeação (AGUIAR; OZELLA, 2013, p. 310).

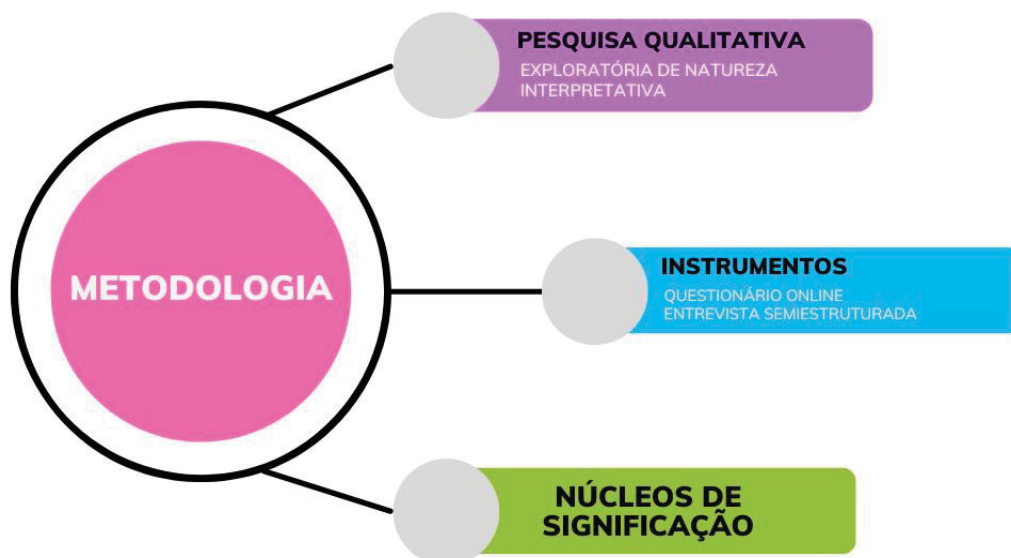
O processo de construção dos núcleos de significação é construtivo-interpretativo, pois é atravessado pela compreensão crítica do pesquisador em relação à realidade. Os núcleos resultantes devem expressar os pontos centrais e fundamentais que trazem implicações para o sujeito, que o envolvem emocionalmente e que revelam as determinações constitutivas do sujeito.

Na fase final da pesquisa, foram estruturados os conteúdos semelhantes, complementares ou contraditórios, com o objetivo de apresentar os resultados que trouxeram significado para os professores participantes sobre a compreensão das metodologias ativas.

Na análise de dados, fundamentada em Aguiar e Ozella (2013), as falas dos professores constituíram os pré-indicadores, a partir dos quais foram definidos os indicadores, que passaram a ser os núcleos de significação. Para tanto, após as entrevistas, com todo o material transcrito, iniciou-se a análise das respostas para construir os pré-indicadores, que, considerando as falas mais relevantes, constituíram os indicadores, como demonstrado no QUADRO 7. Feita a aglutinação dos indicadores, por semelhança e complementaridade, construíram-se os núcleos de significação, conforme o QUADRO 8.

A FIGURA 4 apresenta o desenho da metodologia de pesquisa.

FIGURA 4 – METODOLOGIA DE PESQUISA



FONTE: A autora (2023).

4.5 PROCESSO DE VALIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Para a validação do questionário, foram convidados professores com formação inicial em Licenciatura em Matemática, atuação na educação básica, além de estarem cursando pós-graduação *stricto sensu* em Educação. Participaram do processo: uma doutora em Educação; um doutorando em Educação; e quatro mestrandas em Educação.

Na primeira etapa, eles responderam ao questionário como participantes, unicamente para reconhecer as perguntas, a fim de verificar se existiam questões mal formuladas que implicavam interpretação dúbia. Numa segunda etapa, opinaram a respeito de cada pergunta, tendo em vista os objetivos específicos desta pesquisa, apontando *feedbacks*, explicitando possíveis melhorias, alteração de ordem das alternativas, de redação e até exclusão. Finalizadas essas observações, o resultado foram o questionário pós-validação e o protocolo de entrevista semiestruturada pós-validação.

É relevante informar que todos afirmaram conhecer a expressão “metodologias ativas” e as utilizar ocasionalmente, incluindo a aprendizagem baseada em problemas (100%), a aprendizagem baseada em projetos (28,6%), a aprendizagem baseada entre times (28,6%), a sala de aula invertida (28,6%) e a gamificação (28,6%). Todos falaram

das suas experiências utilizando as metodologias ativas e citaram ter percebido seus alunos mais engajados, participativos e motivados.

Com relação aos *feedbacks*, alguns professores pontuaram a importância de colocar situações sobre o passado do participante, dando oportunidade para todos participarem. Outra observação foi para marcar como obrigatórias as questões, para que voltassem com respostas para validar a pesquisa. Essas alterações foram feitas antes de aplicar o questionário *on-line* para os professores.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

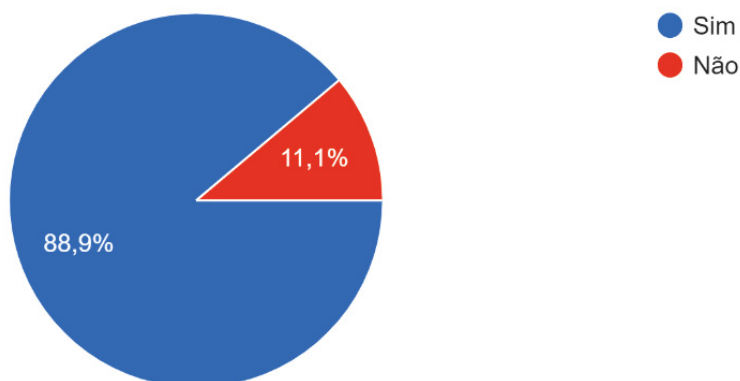
4.6.1 Questionário

O objetivo do questionário foi investigar o entendimento sobre as metodologias aplicadas em sala de aula, sua importância, como os participantes percebem os seus alunos, o desenvolvimento das aulas, a aprendizagem e a avaliação e, por fim, como os alunos interagem com essas metodologias ativas.

O questionário foi aplicado a 14 professores voluntários, porém apenas nove retornaram respondidos, sendo de cinco professores do colégio E1 e quatro do colégio E2.

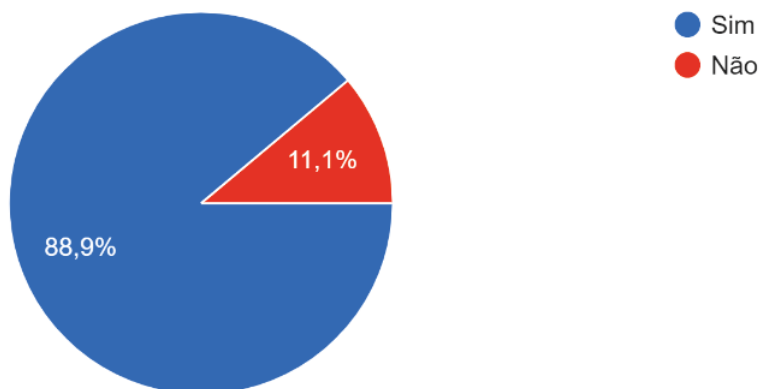
Seguem os resultados quantitativos das questões fechadas do questionário (GRÁFICOS 1 a 4).

GRÁFICO 1 – CONHECIMENTO DA EXPRESSÃO “METODOLOGIAS ATIVAS”



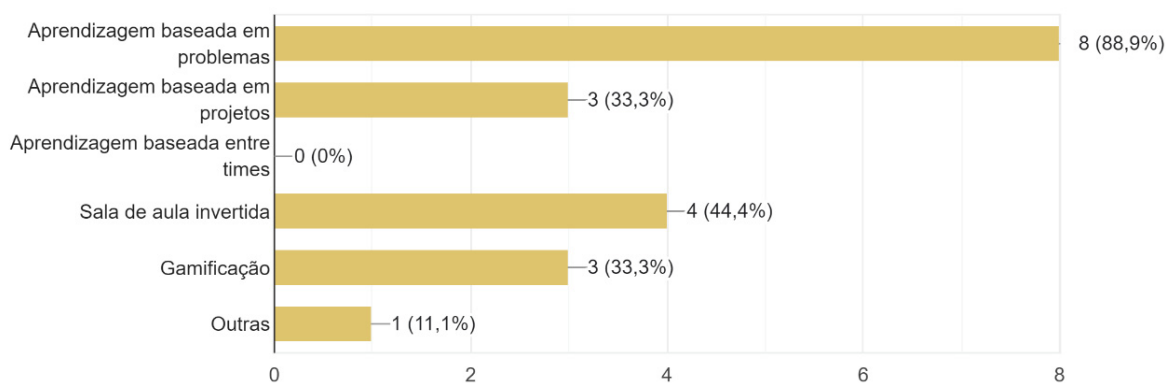
FONTE: A autora (2023).

GRÁFICO 2 – UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS



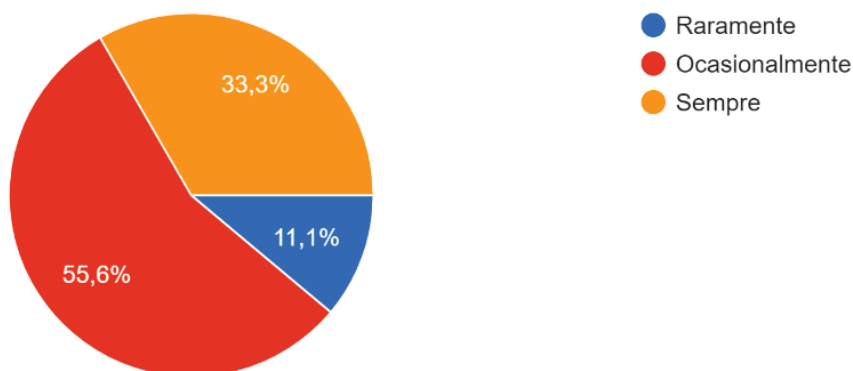
FONTE: A autora (2023).

GRÁFICO 3 – METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS



FONTE: A autora (2023).

GRÁFICO 4 – FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS



FONTE: A autora (2023).

Para a análise das questões abertas, identificam-se os participantes com a letra P, seguida de número, para manter seu anonimato.

Inicia-se com a pergunta: “Como explicaria para alguém o que é metodologia ativa?”. Os resultados foram bem interessantes, mostrando que os professores entendem que as metodologias ativas são um processo de construção do

conhecimento em que o aluno é o protagonista, um método para fazer com que os estudantes interajam entre si, e que são diferentes formas de ensinar. Veja algumas respostas:

Metodologias ativas são métodos didáticos pedagógicos utilizados pelo professor em sala de aula no qual o aluno é o centro no processo de ensino e aprendizagem, tendo uma postura ativa no processo de construção do conhecimento (P1).

Métodos para interagir com os alunos; como sala virtual; classroom; entre outros (P2).

Eu diria para a pessoa que metodologia ativa é uma forma de ajudar os alunos em que eles são mais participativos (P3).

Metodologias ativas utilizam-se de novas formas de aprendizagem, em que o aluno torna-se protagonista no processo de aquisição de novos conhecimentos. O professor deixa de ser o detentor do conhecimento e um mero transmissor, agindo como mediador e condutor no processo de ensino/aprendizagem (P5).

Quando a aula não é só somente o professor falando e o aluno escutando, na metodologia ativa o aluno participa mais efetivamente da aula. Mesmo na explicação de conteúdo, sempre questionar os alunos e induzir eles a trazerem exemplos do seu cotidiano, ele começa a participar mais quando se tem a oportunidade de expressar suas opiniões (P6).

Metodologias diferenciadas utilizando a vivência dos alunos e metodologias envolvendo aulas práticas e ou tecnologias (P7).

Ao pedir que discorressem sobre uma de suas aulas utilizando as metodologias assinaladas, surgem os seguintes depoimentos:

Para o 9° ano. Passei uma atividade de casa no qual o conteúdo foi juros simples e compostos. De antemão fiz uma explicação de forma geral e informei que na aula seguinte alguns alunos seriam escolhidos de forma aleatória para explicar a turma sobre o conteúdo e sobre o processo para resolver o exercício. Determinei um prazo. Informei que os alunos poderiam tirar dúvidas (P1).

Utilizo o classrrom para passar resumos da matéria; compartilho vídeos aulas para melhor compreensão; trago problematizações do dia a dia para a resolução das atividades (P2).

Em uma das minhas aulas, pedi para que os alunos fizessem uma lista de alimentos de primeira necessidade, depois fossem com seus pais para verificarem o preço de cada item, a somatória dos produtos para depois debatêssemos os diferentes valores, a porcentagem de quanto, um mercado e outro estavam cobrando a mais, enfim o debate foi longo. Aprenderam, além de Matemática, economia doméstica, fazer compras, aproveitar oportunidades de preços em promoções, etc. (P3).

Trabalho atualmente com um projeto de educação financeira. Os estudantes estão engajados no cálculo do custo de confecção de brigadeiros para, pós isso, colocarem a mão na massa e os produzirem. Uma vez calculado o custo

unitário, estipularão o preço de venda. Realizarão a campanha de venda de seus produtos utilizando mídias digitais e, também, impressas. O lucro obtido com a ação será convertido no ressarcimento aos investidores (país e/ou responsáveis) e na realização de um evento de confraternização entre os estudantes (P5).

Na aula sobre Orçamento familiar, conversando com os alunos e perguntando pra eles o que eles consideram gastos e ganhos. E fazendo eles refletirem sobre tudo que está incluso nos gastos da família, e que muitas vezes eles não consideram como gastos, foi uma aula que eles participaram bastante, todos os exemplos foram expostos e discutidos por eles mesmo. Depois cada um fez uma lista de orçamento familiar, tentando basear no que eles imaginam que sua própria família gasta e ganha por mês (P7).

Utilizei máquina de waffle para definir raio, diâmetro e comprimento de circunferência (P8).

Gamificação: Bingo, Truco. Cultura Maker: circunferência e o número pi. Triângulo retângulo. Resolução de problemas selecionados pelos próprios alunos (P9).

As respostas obtidas nessa pergunta foram muito significativas, dando exemplos de como podemos utilizar as metodologias ativas em sala de aula, com questões práticas do dia a dia dos alunos, utilizando a matemática como aliada.

Na questão “Como você percebeu seus alunos durante as aulas em que utilizou as metodologias ativas?”, destacam-se estas respostas:

Fazer o aluno interagir em sala de aula tendo uma postura ativa é bem desafiador, visto que nem sempre conseguimos o engajamento da turma. Mas quando isso acontece percebo que a maioria presta bastante atenção pois sabem que a qualquer momento poderão ser solicitados a dar a sua contribuição à aula (P1).

Muito mais engajados e participativos. O interesse é maior que em aulas expositivas dialogadas (P5).

No começo estavam relutantes, mais depois se soltaram e começaram a indagar sobre tudo que poderia ser gasto e começaram a participar e a fazerem suas próprias planilhas de orçamento familiar (P6).

Com a análise das respostas do questionário, identifica-se que os professores entendem as metodologias ativas e as utilizam de acordo com a necessidade da aula. Ainda, eles percebem seus alunos mais motivados e engajados nessas aulas e que suas práticas em sala de aula, utilizando essas metodologias, dão um novo sentido à vida dos estudantes e à forma como eles poderão aplicar o conteúdo no cotidiano.

4.6.2 Entrevista

Dos professores entrevistados, somente um fez curso sobre metodologias ativas durante a sua formação; segundo ele, na teoria, tudo era lindo e maravilhoso, porém, na prática, era bem diferente e ele precisou fazer várias adaptações, até conseguir a interação e participação dos seus alunos.

Os demais participantes, que não fizeram cursos ou oficinas sobre as metodologias ativas, relataram que, para elaboração de suas aulas, pesquisavam bastante na internet, uma vez que consideravam o livro-base muito engessado. Também indicaram ser necessário um diálogo com os alunos, para conhecê-los; esse tipo de diálogo faz com que os estudantes se interessem mais pelas aulas e se envolvam mais, pois perdem o “medo” ou a “vergonha” de participar – muitos acham que, ao responder a uma pergunta, sua resposta está errada; assim, os professores explicam que não existe resposta certa ou errada.

Segundo os respondentes, para elaborar aulas de Matemática utilizando metodologias ativas, é preciso ter muita criatividade, paciência, tempo para desenvolver o conteúdo, dedicação, diálogo e interação dos alunos; muitos destes demoram a começar a participar, a ter autonomia, porque ainda estão acostumados a somente ouvir o professor, sendo alunos passivos. Ainda nesse sentido, dependendo da série em que o docente atua, conteúdos e estratégias são diferentes, de forma que o diálogo com os alunos possibilita identificar dificuldades, que podem ser abordadas nas aulas.

Uma professora que atuava com o 6º ano do Ensino Fundamental II identificou que seus alunos tinham muitas dificuldades e defasagem, por conta dos dois anos de pandemia, eles mal sabiam ler e escrever; assim, o mais importante naquele momento era ensiná-los as operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Para tanto, utilizou ferramentas disponíveis na escola, como a plataforma Matific, que conta com jogos e conteúdos de matemática contextualizados que ajudam o aluno a fixar os conhecimentos de forma lúdica e divertida. Ela também utilizou encartes de supermercado para trabalhar com os números decimais; nessa atividade, pediu aos pais para levar seus filhos ao supermercado e verificar o preço de alguns produtos, para depois, em sala de aula, analisar os preços e verificar os aumentos e descontos, trabalhando conteúdos de porcentagem.

Outra professora, que atuava do 7º ano e no Ensino Médio e gosta muito de trabalhar com alimentos, usou em suas aulas forno elétrico portátil e máquina de fazer *waffle*, com vistas a abordar conteúdos como diâmetro, raio e área da circunferência, assim como frações e proporção. O que mais impressionou foi o fato de um dia, ao

utilizar o forno e fazer bolo, ter sido denunciada, talvez por falta de informação ou de conhecimento, no sentido de, em vez de dar aulas, fazer “comida” para os alunos. Infelizmente, algumas pessoas não percebiam a riqueza de empregar uma metodologia ativa, uma prática em sala de aula, envolvendo os conteúdos matemáticos e mostrando aos alunos onde eles podem aplicar seus conhecimentos matemáticos. Ainda, esta professora relatou a dificuldade de trabalhar alguns conteúdos, como geometria, e a falta de material escolar dos alunos; então, ela mesma fez alguns *kits*, com régua, transferidor, tesouras etc., para facilitar na hora de aplicar os conteúdos.

O professor que relatou ter recebido informações sobre todas as metodologias ativas durante sua formação sentiu dificuldades ao aplicá-las, pois elas requerem mais atenção, dedicação, tempo de execução; muitas vezes, se sentiu frustrado por preparar as atividades e perceber que não davam certo. Comentou que, antes de ser professor de Matemática, trabalhou em outras empresas como analista e cozinheiro e aproveitava para contar histórias em sala de aula, envolvendo os conteúdos da disciplina, o que se revelou uma forma de fazer com que os alunos se interessassem pelas aulas e houvesse sua interação e participação. Os conteúdos que mais chamavam a atenção dos alunos eram porcentagem e educação financeira, porque eles poderiam utilizar diretamente no seu dia a dia. Este professor trabalhava com o 6º ano, 9º ano e Ensino Médio.

Outra entrevistada, que atuava no 8º ano, comentou sobre a dificuldade dos alunos em relação aos conteúdos anteriores, que preparava suas aulas sozinha, pesquisando bastante na internet, e que usava como metodologia ativa a estratégia de conversar com os alunos e envolvê-los em situação do contexto familiar; por exemplo, fizeram juntos uma planilha das contas comuns a ser pagas, como água, luz, internet, salários e, depois, cada um elaborou a sua. A maioria deles achava que as contas de água e luz eram de graça e a professora explicou que essas contas são pagas para ter o serviço prestado; também explicou sobre os salários, férias, 13º salário. Na mesma atividade, usou como estratégia situações-problema envolvendo a porcentagem com juros e descontos. Percebeu seus alunos mais envolvidos e engajados e eles, por sua vez, viram que a matemática é uma ferramenta presente todos os dias na sua vida. Uma das dificuldades relatadas foi o fato de os alunos usarem o celular durante as aulas; segundo ela, devemos usar isso a nosso favor, pedindo para pesquisar em seus celulares algo relacionado ao conteúdo daquela aula.

Todos os professores concordaram que nem sempre consegue-se utilizar as metodologias ativas em sala de aula; em alguns momentos, é preciso lançar mão da metodologia tradicional para apresentar o conteúdo e desenvolver técnicas, como as operações matemáticas, e, ao perceber que os alunos já estão participando mais, é o momento de aplicar a metodologia ativa. De acordo com os participantes, alguns alunos precisam da aula tradicional para entender o conteúdo, enquanto outros compreender melhor a partir das metodologias ativas, de modo que ambas devem ser empregadas.

4.6.3 Núcleos de significação

Núcleos de Significação são constituídos a partir das falas (Pré-indicadores), apontando os Indicadores, os quais definirão os Núcleos de Significação.

Todo o material gravado e transcrito das entrevistas possibilitou que, aos poucos, nos familiarizássemos e nos apropriássemos dele. A leitura nos permitiu destacar e organizar os pré-indicadores para a construção dos núcleos futuros. Um dos critérios básicos para filtrar esses pré-indicadores foi verificar sua importância para a compreensão do objetivo da investigação, tendo sido o processo de aglutinação ocorrido pela similaridade. O QUADRO 4 apresenta os pré-indicadores e indicadores, com base nas respostas do questionário que apresenta os entendimentos dos professores sobre Metodologias Ativas.

QUADRO 4 – QUESTIONÁRIO: PRÉ-INDICADORES E INDICADORES

| Pré-indicadores | Indicador |
|--|----------------------------|
| - Métodos para interagir com os alunos. - Diferentes formas de ensinar. | Aulas diferenciadas |
| - Metodologia ativa é uma forma de ajudar os alunos, de modo que sejam mais participativos. - Os estudantes aceitaram bem a proposta, se mostraram motivados, engajados, empolgados, participativos, interessados e agitados. | Alunos mais participativos |
| - O professor deixa de ser o detentor do conhecimento e mero transmissor, agindo como mediador e condutor do processo de ensino-aprendizagem. - Novas formas de aprendizagem, em que o aluno se torna protagonista do processo de aquisição de novos conhecimentos. | Aluno ativo |

FONTE: A autora (2023).

De forma geral, a maioria dos respondentes conhece a expressão “metodologias ativas”; as entende como diferentes formas de ensinar, métodos para interagir com os alunos; veem o aluno como protagonista e o professor como mero transmissor de conhecimento; e percebem seus alunos mais participativos. As

metodologias ativas mais utilizadas são a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a sala de aula invertida e a gamificação. Como recurso didático, pesquisam muito na internet, conversam com seus alunos e usam problemas que envolvem a realidade deles, sobre assuntos do seu interesse, como comprar um tênis e ver descontos e acréscimos na hora de comprar ou planilhas de orçamento familiar.

Os Pré-indicadores evidenciam que os professores têm duas visões sobre as metodologias ativas: como aulas diferenciadas, uma nova maneira de ensinar, diferente das aulas tradicionais; e como forma de tornar o aluno no mínimo mais participativo; alguns professores ainda indicam que é mais do que isso, que tornam o aluno ativo. Mas qual é a diferença entre ser mais participativo e mais ativo? Ser mais participativo significa o aluno participar mais da aula, mas isso não impede que a postura do professor continue sendo de transmissor do conhecimento. Por sua vez, o aluno mais ativo deixa de ter um papel passivo e torna-se ativo na produção do seu conhecimento.

Nesta pesquisa, adotamos o termo “ativo” quando o aluno se engaja nos estudos e o termo “participativo” quando apenas participa da aula, entendendo o aluno participativo como aquele que acompanha a matéria lecionada pelo professor – o protagonista da educação – por meio de aulas expositivas, faz os exercícios propostos em sala de aula e realiza avaliações e trabalhos, ou seja, ele está presente na aula; e o aluno ativo como o que se envolve com seus estudos.

Na metodologia ativa, o estudante é o maior responsável pelo processo de aprendizagem, se tornando ativo quando lê um livro, grifa, escreve, recita parte do texto e se envolve com os estudos. Um estudante ativo é aquele que se engaja de todas as maneiras com o conteúdo, explicando para outros colegas, interagindo, descobrindo e fazendo suas atividades em sala de aula. Ele é o protagonista, não o espectador.

A partir de uma segunda leitura do material, considerando a aglutinação dos indicadores e seus conteúdos, iniciamos um processo de articulação, organização e nomeação dos núcleos de significação. Para Aguiar e Ozella (2013, p. 310), “os núcleos devem ser construídos de modo a sintetizar as mediações constitutivas do sujeito; mediações essas que constituem o sujeito no seu modo de pensar, sentir e agir”.

No QUADRO 5, apresentamos os indicadores e respectivos núcleos de significação.

QUADRO 5 – QUESTIONÁRIO: INDICADORES E NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

| Indicador | Núcleo de significação |
|----------------------------|-------------------------|
| Aulas diferenciadas | Natureza da aula |
| Alunos mais participativos | Participação dos alunos |
| Aluno ativo | |

FONTE: A autora (2023).

A maioria dos participantes relatou aplicar metodologias ativas ocasionalmente e/ou sempre, em geral quando verificam que os alunos já estão preparados. Além disso, perceberam seus alunos mais empolgados, participativos e engajados durante as aulas em que utilizaram as metodologias ativas. Nesse sentido, as falas dos professores, por vezes, indicaram que a natureza da aula é transformada por meio das metodologias ativas, isto é, as aulas tornaram-se diferenciadas, o que, é claro, motivou a participação dos alunos.

Considerando as entrevistas, o QUADRO 6 apresenta um resumo das principais contribuições e desafios apontados pelos participantes sobre as metodologias utilizadas durante as aulas.

QUADRO 6 – ENTREVISTA: PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS

| Prof. | Utilização das metodologias ativas | Contribuições das metodologias ativas | Desafios das metodologias ativas | Contribuição para os professores | Descobertas e estratégias |
|-------|--|---|---|---|--|
| P1 | Aprendizagem baseada em problemas. | O aluno participa mais, perde o medo de falar, interage mais, a aprendizagem é mais significativa. | Manter o aluno focado na aula, saber lidar com situações com o celular. | Ter um diálogo com os alunos, verificar as suas dificuldades, saber do que eles gostam, preparar as aulas sobre os assuntos que eles gostam mais, não desistir do aluno, incentivar a participar das aulas. | Não teve cursos de formação continuada nem oficinas sobre as metodologias ativas. Tudo que faz e produz é de própria autoria. Utiliza como estratégia muito diálogo com os alunos. |
| P2 | Aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida e gamificação. | Usa a ferramenta Matific da escola, assim como suas experiências anteriores para ilustrar a matemática. | Na teoria, era tudo muito lindo, mas, na prática, não era bem assim; foi preciso mudar várias | Conhecer as suas turmas, conversar com os alunos, perguntar o que ele quer ser quando | Teve cursos sobre metodologias ativas, mas, ao aplicá-las, não deu certo. |

| | | | | | |
|----|------------------------------------|--|--|---|---|
| | | | vezes suas estratégias até encontrar uma que chamasse a atenção dos seus alunos e eles participassem. | crescer, usar metodologias que despertem o interesse deles. | Usou como estratégia experiências de outros empregos, contando histórias da própria vida, para chamar a atenção e envolver os conteúdos de matemática. |
| P3 | Aprendizagem baseada em projetos. | | Foi denunciada por usar a culinária para ensinar o conteúdo; teve de levar os cadernos dos alunos até a Secretaria de Educação e provar que a metodologia utilizada envolvia os conteúdos matemáticos. | Mesclar as aulas com metodologias ativas e outras tradicionais. | Não teve cursos sobre metodologias ativas. Produz aulas diferentes de acordo com os conteúdos. Leva para a sala de aula forno para fazer bolo e máquina de waffle para trabalhar conteúdos matemáticos. |
| P4 | Aprendizagem baseada em problemas. | | Recebeu alunos com muitas dificuldades, por conta de dois anos da pandemia, que mal sabiam ler e escrever. O grande desafio era ensinar as operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. | | Não teve cursos de formação sobre as metodologias ativas. Suas aulas são de autoria própria. Utiliza encartes de mercados com ofertas para trabalhar juros, preços e números decimais. Incentiva os alunos a observar os preços nos mercados para depois fazer um debate. |

FONTE: A autora (2023).

No QUADRO 7, apresentamos os pré-indicadores e indicadores a partir das entrevistas com os professores.

QUADRO 7 – ENTREVISTA: PRÉ-INDICADORES E INDICADORES

| Pré-indicadores | Indicador |
|--|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Quatro operações fundamentais. - Educação financeira. - Juros simples, acréscimo e desconto. - Porcentagem. - Geometria. - Planilha orçamentária familiar. | Conteúdos mais utilizados |
| <ul style="list-style-type: none"> - Teoria muito longe da realidade. - O que se estuda fica muito distante da sala de aula. - Realidade dos alunos. - Dificuldades de aprendizagem, defasagem. | Teoria e realidade |
| <ul style="list-style-type: none"> - A implicação realmente é que não estamos preparados para isso. - Celulares (utilização durante as aulas). - Desinteresse no assunto da aula. - Falta de materiais. | Desafios e implicações |
| <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolve habilidades muito importantes para uma futura entrevista. - Preparação para a vida. - Desenvolve uma postura mais ativa. | Habilidades importantes para a vida |
| <ul style="list-style-type: none"> - Assimila melhor os conteúdos - Ajuda a fixar melhor os conteúdos. - Faz diferença na aprendizagem. | Aprendizagem significativa |
| <ul style="list-style-type: none"> - Não tente usar em todos os momentos as metodologias ativas. - Paciência. - Quando perceber a oportunidade, aplique a metodologia ativa. - Tem aluno que precisa do tradicional e tem aluno que precisa da metodologia ativa. - Converse com a turma assuntos além da matemática. - Conecte-se com a turma. - Mesclar, ora usando metodologia tradicional, ora metodologias ativas. - Saber o perfil da turma. - Usar plataformas digitais, computadores a seu favor. | Contribuições e conselhos |

FONTE: A autora (2023).

Como já discutido, a maioria dos entrevistados não fizeram cursos de formação continuada sobre as metodologias ativas. Aqueles que fizeram algum curso relataram a dificuldade de adaptação das metodologias ativas em sala de aula para conseguir o resultado esperado, de acordo com a realidade dos alunos. Por sua vez, os demais informaram pesquisar muito na internet, produzindo suas aulas com recursos próprios e suas experiências, tentando adaptar conteúdos à realidade dos alunos, a fim de que participem mais das aulas e haja interação entre eles.

Para Aguiar e Ozella (2013, p. 310),

os núcleos devem expressar aspectos essenciais do sujeito. Eles devem superar tanto os pré-indicadores como os indicadores. Devem, assim, ser entendidos como um momento superior de abstração, o qual, por meio da articulação dialética das partes – movimento subordinado à teoria –, avança em direção ao concreto pensado, às zonas de sentido. Assim sendo, o processo de construção dos núcleos de significação já é construtivo-interpretativo, pois é atravessado pela compreensão crítica do pesquisador em relação à realidade.

Assim, avançando na análise, o QUADRO 8 traz os indicadores e respectivos núcleos de significação.

QUADRO 8 – ENTREVISTA: INDICADORES E NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

| Indicador | Núcleo de significação |
|-------------------------------------|--|
| Conteúdos mais utilizados | Conteúdos mais utilizados e aplicações |
| Teoria e realidade | Desafios da prática |
| Desafios e implicações | |
| Habilidades importantes para a vida | Aprendizagem para a vida |
| Aprendizagem significativa | |
| Contribuições e conselhos | Contribuições e conselhos |

FONTE: A autora (2023).

Como exemplo de recurso, professores do 6º ano utilizam a plataforma Matific, que aborda conteúdos matemáticos de forma contextualizada, a partir de jogos. Dessa forma, os alunos conseguem fixar os conteúdos de uma forma lúdica e divertida.

Mediante diálogos em sala de aula, os docentes conseguem verificar os conteúdos de maior interesse dos seus alunos e, a partir deles, produzir suas aulas, considerando os conteúdos programáticos da série e adaptando a metodologia ativa.

Quanto aos desafios durante a sua prática ao aplicar as metodologias ativas, indicam que a teoria está bem longe da realidade, sendo preciso ter muita criatividade e paciência, envolver os alunos, saber tirar proveito de cada situação; por exemplo, ao ver os alunos mexendo no celular, aproveitar e pedir para eles pesquisem sobre determinado assunto.

Todos concordam que, ao aplicar alguma das metodologias em sala de aula, elas ajudam o aluno a ser mais ativo, oportunizando desenvolver habilidades para o seu futuro, como tomada de decisões, saber falar em público e aplicar os conteúdos matemáticos em sua vida. Igualmente, identificam que, com as metodologias ativas, os resultados são bem melhores, porque o aluno participa mais e o conteúdo faz mais sentido, por terem ligação com seu cotidiano.

As contribuições e conselhos dos professores entrevistados são muito ricas, incluindo: não aplicar em todas as aulas as metodologias ativas, sendo preciso esperar

o momento certo, pois alguns estudantes precisam da metodologia tradicional para entender melhor o conteúdo, enquanto outros são beneficiados pelas metodologias ativas.

É interessante observar que os professores utilizam técnicas diferenciadas ao aplicar as metodologias ativas em suas aulas, apontando ser necessário ter paciência, saber o perfil da turma, ter muito diálogo, ganhar a turma no sentido de eles perceberem como alguns conteúdos são comuns no dia a dia, não desistir do aluno, associar o conteúdo com a prática. Ao envolver os alunos em atividades relacionadas com seu contexto, há seu engajamento, eles participam mais, perdem o medo de falar e a aprendizagem fica mais significativa.

4.6.4 Relatos importantes dos professores participantes sobre suas experiências com as metodologias ativas

Ao entrevistar os professores, percebemos nas suas falas a importância das suas experiências nas aulas. Assim, trazemos adiante alguns depoimentos relevantes para nossa análise.

Sobre a importância das aulas tradicionais, P1 relatou:

É, principalmente, os números decimais, para eles. Nossa, esses dias eu estava falando com um menino: 'Você tem 1 real, você vai gastar 25 centavos, quanto que você vai ter de troco?' Ele fazia continha e falava: 'Professora, mas como que faz a conta?' Então primeiro, você tem que dar a metodologia para ele, você tem que ensinar, que é vírgula embaixo de vírgula, tudo. Para depois você ir no assunto com as crianças.

Na sequência, a professora trabalha o conteúdo de números decimais associando ao dia a dia dos alunos, a partir de uma metodologia ativa:

Vamos supor que a mãe vai precisar fazer mercado, o que é importante, comprar? Quanto vai se pagar? Eles já sabem um pouquinho de juros. Eu pergunto a eles: Quanto a mãe vai gastar quando eles fizerem compra à vista? comprar a prazo? E depois eu faço eles irem no real mesmo, irem com a mãe no mercado e fazer esse tipo de pesquisa. E quando dá tempo, porque às vezes não dá. A gente faz tipo uma vendinha na sala de aula. Cada um vende alguma coisa, um vende salgadinho, outro vende bala. Toda coisinha baratinha. E quando a escola ajuda, daí eu compro as coisinhas e daí os alunos gastam um dinheirinho falso, mas, logicamente, fazendo a movimentação de dinheiro de troca de moedas. Depois disso tudo, a gente faz um debatezinho sobre o que eles aprenderam? O que eles ainda têm que aprender? (P1).

Falando dos desafios encontrados em sala de aula, a mesma entrevistada afirmou:

Daí é uma coisa que é muito preocupante, sabe? Então esse ano, eu me preocupei, só de ensinar as 4 operações fundamentais mesmo: somar, subtrair, multiplicar, dividir e fazer as contas com os decimais para eles poderem ajudar em casa porque os pais têm essa dificuldade também. Então, e isso daí para mim, foi o principal item que eu coloquei na minha cabeça. Que eu deveria ensinar os meus alunos (P1).

Da mesma forma, P2 detalhou como utilizou a metodologia ativa durante suas aulas:

Quando você traz o conteúdo, comparando com a vivência dele, você pode aplicar nisso igual porcentagem. Às vezes você está no mercado, você compara um preço, está em promoção. Quantos por cento é isso? Você vai buscando, coisas assim.

Outro assunto importante e que envolveu bastante a participação dos alunos, foi o tema sobre o orçamento familiar:

Eles deram a opinião deles, o que que era gasto. Eu fui anotando e perguntei: Gente, o que vocês acham que é gasto? E o que é ganho? Aí eu perguntei, porque tem uma coisa que eles não sabiam, por exemplo, que décimo terceiro, não sabem que é ganho, férias, 1/3 das férias, eles não sabiam que era ganho. Eles não tinham muito contato, aposentadoria, eu fui apresentando para eles. Foram vendo e depois, na prática eu pedi para eles, para fazer cada um, tentar, fazendo a da sua família. Assim, cada um senta e tenta fazer da sua própria família o que que você acha que seus pais ganham, o que que vocês gastam mensalmente, quanto vocês acham que é o orçamento de vocês? para eles saberem, se ter uma ideia de quanto eles gastam em casa.

Sobre a percepção de P2 sobre a aprendizagem dos alunos com essa prática, ela informou:

Esse foi um dos conteúdos que eles mais se movimentaram, como participam bastante do convívio deles, eles assimilaram bastante. Quase todo mundo acertou essa, que eu coloquei na prova. Eu coloquei uma lista na avaliação e pedi: Monte e separe os gastos e ganhos e monte uma planilha orçamentária. Eles conseguiram fazer!

Continuando, P2 falou sobre a contribuição da metodologia ativa nas aulas de Matemática para a aprendizagem do aluno:

Sim, faz diferença, o fato dele estar participando, ou seja, a gente não ficar só falando, ali na frente, mas eles participarem, assimila melhor o conteúdo. Faz com que eles parem para pensar, reflete o que está acontecendo.

Durante a entrevista com P3, solicitamos que indicasse uma implicação, um desafio sobre as metodologias ativas utilizadas em sala de aula, ao que ele respondeu:

Olha, quando eu estudei metodologias ativas, durante o curso, parecia algo muito fascinante, aí quando você vai aplicar, a teoria fica muito longe da teoria. Está muito longe. E você tem que ter um jogo de cintura. O que a gente vê sobre cada metodologia, fica muito distante da sala de aula, ali na hora da prática. Porém, o que eu vi ali? Desafio, desafio. É você fazer o aluno se interessar pelo que você está passando ali, independente da metodologia que for. As implicações, realmente é que a gente não é preparado para isso, por mais que a gente estuda todas as metodologias ativas, que a gente saiba como é, no curso de matemática, na licenciatura, na hora da prática, é algo muito utópico, sabe? É uma teoria que é muito bonita, mas não funciona na forma com que eles passam. Sala de aula não funciona. É outro mundo.

Continuando, P3 falou sobre a importância de fazer com que seus alunos conversem e participem da aula:

Eu gosto também de desenvolver isso nos alunos, fazer com que eles conversem e participem mais das aulas, porque eu acho que são habilidades muito importantes que eles têm e são as oportunidades em sala de aula que são que eles vão conseguir desenvolver essa habilidade para de repente fazer uma entrevista melhor, se sair melhor no emprego, enfim, vão passando por questões como essas, se preparando mesmo para a vida.

Sobre a contribuição das metodologias ativas para o aprendizado de educação financeira, P3 afirmou:

Sim, contribui muito, contribui muito. Você vai estar desenvolvendo o aluno de certa forma, de uma maneira no qual ele, obviamente vai ter uma postura mais ativa.

Finalizando a entrevista, pedimos um conselho ao professor iniciante para a utilização das metodologias ativas:

As dificuldades que eu passei inicialmente foi justamente a frustração que eu tinha de tentar aplicar a teoria que eu aprendi em sala de aula e ver que não dava certo. Então, o que eualaria hoje pra mim naquele momento que eu estava entrando como professor novato, não sabia de nada de uma sala de aula, que era muito fora da minha realidade. É paciência. Procure conhecer a sua turma, se conecte com ela. Converse com ela, eu acho que o professor, ele é uma referência também, não somente na disciplina que ele que ele ministra. Ele é referência e para as outras coisas também da vida. A partir do momento que você incentiva os alunos a quererem ser melhores para a vida, a partir do momento que você questiona até os alunos sobre: 'Qual vai ser a sua profissão? Todo mundo já escolheu o que quer ser quando eu crescer?' Você acaba se conectando com elas, então com a turma.

Então o meu conselho para os professores novatos é: Converse com a turma coisas que vão além da sua disciplina, que aí você consegue ganhar a turma, não é um tipo ganhar a turma, mas você consegue se conectar com a turma e entender, saber o perfil daquela turma para aí você começar a desenvolver as suas metodologias. Porque as metodologias que você aprende no curso, elas serão adaptadas a você e a partir disso, você vai conseguir transpor e desenvolver de acordo com o enquadramento que você fez do planejamento. Então o meu conselho é o seguinte: Não tente usar todo o momento metodologias ativas. Conheça primeira turma. E quando você vê a oportunidade de usar metodologias ativas, você aplique! (P3).

Por fim, P4 fez o seguinte relato sobre uma aula utilizando metodologias ativas:

Porque uns anos atrás, eu fiz chocolate com os alunos. Eu levei a balança, calculei por regras de 3, todos os valores, quanto de bolacha que vai, quanto de nozes, quanto chocolate. Tinha toda a aula preparadinho bonitinho no caderno dos alunos. Aí teve denúncia na escola, que eu não estava dando aula, estava fazendo chocolate com os alunos. Eu até fotografei essa aula, porque, se não, tem gente que não vê o que está acontecendo, e falam: A professora não está dando aula. Então até eu brinquei, tirei foto, até mandei para a diretora, mandei para ela um pedacinho do waffle e falei: 'Um pedaço da minha aula chegando aí, para você' Então tem coisas que você tem que fotografar, para provar que faz parte da sua aula.

Essa professora uniu a aula de Matemática, metodologia ativa, prática e ainda cuidou dos alunos, o que é muito impressionante, como podemos conferir a seguir:

Aí eles começam a tossir. No começo da aula eu coloco as balas de gengibre. Eles comem e comentam: 'Professora é forte, é ruim'. Aí quando estão com tosse, mesmo, eles me pedem: 'Professora, me dá aquela balinha'. Só que eu tinha uma turma que me pedia toda aula e ia quase metade do pote todo dia. Então eu levei panela, levei gengibre e propus para eles 'Vamos calcular aqui, levei o preço do gengibre feito em farmácia pra eles e fizemos ali com o peso, quanto a gente gastou para fazer uma panela de cristais de gengibre, que não chegava nem um décimo do valor da farmácia'.

[...]

Eu sempre estou levando coisas para a escola, levo forminho elétrico, fogãozinho elétrico, máquina de waffle, coisa para cima, para baixo.

[...]

Só que no sétimo ano, não dá pra deixá-los muito livres. Para se fazer essa preparação, eu pedi para eles irem fazendo os exercícios do livro, pedi para copiarem os exercícios 1,2 e 3. Enquanto isso, fui descascando o gengibre, fui cortando. Na hora da preparação, eles ficaram observando. Quando estava quase pronto, pedi para eles se levantarem e observarem como estava a preparação das balinhas de gengibre. E eles levaram até para casa. Alguns alunos até comentaram: 'Minha mãe disse que estava bom' (P4).

Usando a metodologia ativa em sala de aula, P4 falou sobre sua aula prática:

Uma vez eu levei o forno para a sala de aula. Fizemos bolo, estava trabalhando com proporção. Eles tiveram que dividir uma receita no meio. Eles ficaram até bravos e me questionaram: 'Professora, por que que tem que pegar essa

receita do livro aí e copiar no caderno, dividido pela metade?’ Deixei eles fazerem toda parte da proporção da receita. Na aula seguinte, fizemos a receita, e falei: ‘Vocês não copiaram a receita ontem? A gente tem que ver, se vai dar certo, dividindo a receita no meio?’ Fizemos o bolo e eles perceberam: ‘Deu certo sim!’.

Sobre a importância de utilizar as metodologias ativas em sala de aula, ela informou:

Já tínhamos trabalhado com o raio, com diâmetro, até eles já sabiam, aquele conteúdo, mas ajuda a gravar. Eu sei que já estudei que o diâmetro e ele significa isso..., eu preciso do raio, então vamos dividir pela metade. Então, utilizando as metodologias ativas, é uma coisa que ajuda o aluno a gravar, fixar a matéria, pode até esquecer, ele vai fazer um concurso, alguma coisa, pode até esquecer de algum lugar da cabecinha dele. Mas dá uma estuda, que a matéria já volta (P4).

Finalizando a entrevista, P4 indicou como incentivaria um professor novo a usar as metodologias ativas:

Vale a pena, mas aquela história, eu acho que é uma mescla. De vez em quando, tem que trabalhar com tradicional, de vez em quando, com as metodologias ativas, acho que tem que ser uma mistura, um pouquinho de cada, porque tem aluno que precisa do tradicional e tem aluno que precisa da metodologia ativa. Você que tem que mesclar.

Ensinar não é tarefa nada fácil, principalmente diante da realidade das salas de aula, em que o professor se confronta sempre com a indisciplina, desinteresse, desmotivação dos alunos, falta de recursos didático-pedagógicos e outras situações que interferem direta ou indiretamente no processo de ensino-aprendizagem. Isso exige do docente muita dedicação; nesse sentido, o que se percebe são professores interessados e que realizaram autoformação, ou seja, buscaram conhecimento pesquisando muito na internet e conversando com os colegas, aprimorando suas aulas.

A autoformação constitui-se, portanto, num processo permanente de desenvolvimento docente que se reflete diretamente na maneira de como o professor constrói a sua realidade profissional, transformando a si mesmo, no bojo das atividades concretizadas na cotidianidade da prática pedagógica. Para tanto, se faz necessária uma postura docente reflexiva, com vista ao questionamento dos limites e possibilidades da profissão professor, o que aponta para uma análise mais aprofundada das funções docentes e das situações de aprendizagem profissional (TEIXEIRA; SILVA; LIMA, 2010, p. 6).

Essa realidade pode ser visualizada nas duas imagens a seguir (FIGURAS 5 e 6), cedidas por uma das professoras entrevistadas, que, com criatividade e dedicação,

fez uma aula utilizando recursos próprios, demonstrando que a Matemática está presente no seu dia a dia até na hora de fazer um *waffle*.

FIGURA 5 – AULA UTILIZANDO WAFFLE



FONTE: P3 (2023).

FIGURA 6 – AULA EMPREGANDO RECURSOS PRÓPRIOS



FONTE: P3 (2023).

Observa-se nas imagens a preocupação da professora em fazer uma aula diferenciada, criativa, utilizando uma metodologia diferente para trabalhar um conteúdo de Matemática, no caso, círculo e circunferência, para que seus alunos pudessem associar o conteúdo com a prática, de forma a vivenciar esse momento e, ao mesmo tempo, fazer os cálculos com discos de *waffle*. Isso reflete professores engajados e

preocupados em fazer uma aula prática, em que se trabalham os conteúdos de forma lúdica e carinhosa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou responder à seguinte questão: que entendimentos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental II manifestam sobre metodologias ativas?

Após a análise dos questionários e entrevistas, verificamos que a maioria dos professores tinha, sim, um entendimento sobre as metodologias ativas e que as aplicavam em suas aulas, apesar de não terem participado de cursos relacionados e descobrirem mais sobre o tema a partir de muita pesquisa na internet. Em outras palavras, tudo que fazem é de sua autoria, aplicando, para tanto, muito estudo, pesquisa, dedicação e estratégias para fazer com que seus alunos participem da aula, com engajamento, a fim de que se tornem mais ativos durante o processo.

Considerando os núcleos de significação gerados pela aglutinação dos indicadores identificados, eles revelaram que os conteúdos mais abordados são porcentagem, juros, economia doméstica, que, de alguma forma, ajudará os estudantes nas suas escolhas quando forem comprar um produto.

Sobre os desafios da prática pedagógica em sala de aula, indicaram a dificuldade de adaptar teoria e prática, tendo em vista que alguns alunos apresentam nível de defasagem, sendo preciso retomar conteúdos importantes antes de avançar, a exemplo das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Muitas vezes, os docentes têm de adaptar as aulas utilizando as metodologias ativas, porque, mesmo sendo da mesma série, o que se aplica em uma turma pode ter resultado diferente em outra. Além disso, certos conteúdos têm a preferência dos alunos e futuramente ajudarão no seu dia a dia, de modo que sua aprendizagem é mais significativa.

Nesse sentido, Ausubel (2003) afirma que, quando alguém atribui significados a um conhecimento a partir da interação com seus conhecimentos prévios, estabelece uma aprendizagem significativa, independentemente de esses significados serem aceitos no contexto do sujeito. Complementarmente, Moreira (2012, p. 2) relata que

é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Posto isso, um conselho dado pelos participantes foi não tentar aplicar as metodologias ativas em todas as aulas, sendo fundamental conhecer seus alunos antes, conversar com eles, tentar fazer aulas com jogos, internet, sair um pouco do livro e caderno. Ainda, revelaram que desenvolver as metodologias ativas em sala de aula requer muita dedicação, tempo, tempo de pesquisa e vencer os desafios, desde o uso de celular durante a aula até os educandos que precisam de uma atenção especial, o que implica educação inclusiva.

Todos os entrevistados relataram que nem sempre conseguimos utilizar as metodologias ativas em todas as aulas, sendo preciso bom senso. Em alguns momentos, é necessária a aula tradicional e, em outros, podem ser aplicadas as metodologias ativas. Com essa estratégia, é gratificante ver os alunos engajados e participativos, tornando-se protagonista de sua aprendizagem, além de se ajudarem, fazendo com que a aprendizagem seja mais significativa.

Quando solicitados a deixar uma contribuição para esta pesquisa, eles citaram: não desistir nunca do aluno; conversar com eles; manter o diálogo; saber do que eles mais gostam; usar a seu favor os celulares; aproveitar situações, como pedir para os próprios alunos explicarem os conteúdos para os seus colegas; fazer debates em sala de aula; usar ferramentas ou plataformas disponíveis na escola, como o Matific, que ajuda os alunos a fixar os conteúdos de forma lúdica e agradável; e mostrar que a matemática está presente no dia a dia. Com isso, os alunos conseguem desenvolver habilidades importantes para o seu futuro, como saber falar em entrevistas, resolver situações-problema, ser mais ativo e participativo, incentivando sua autonomia e independência.

Diante disso, é necessário preparar os professores com cursos, técnicas, ideias de como utilizar as metodologias ativas em sala de aula, a fim de que consigam optar pelas mais adequadas e utilizá-las de acordo com o perfil dos seus alunos, de modo que, nesse processo de aprendizagem, todos se beneficiem.

A pesquisa revelou também a autoformação desses professores, cada um investindo em si mesmo e em sua formação para ter respostas de como ensinar nos dias de hoje. Para tanto, pesquisam muito para conquistar a atenção e interesse dos alunos nas aulas.

Enfim, respondendo à questão de pesquisa, podemos dizer que os professores manifestaram grande entendimento, interesse, força de vontade, entusiasmo, dedicação, paciência e alegria ao ver seus alunos participando e interagindo com os

colegas e aprendendo matemática de forma diferente, que ajudará muito em várias situações. Além disso, se revelaram preocupados com a própria aprendizagem, indo em busca de informação mediante pesquisa, inovando suas aulas, de forma criativa, para poder alcançar seus alunos. Trata-se de professores comprometidos e engajados com a educação matemática, sempre procurando a melhor forma de ensinar seus alunos, para que eles aprendam com qualidade e que percebam que a matemática poderá ajudá-los sempre em suas vidas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, I. S. M. **Entre a singularidade e a complexidade da construção de saberes docentes na formação inicial de professores de Matemática no contexto do Pibid**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6533>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- AGUIAR, W. M. J; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.
- 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. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3035>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- ANDERSON, C. **Makers**: a nova revolução digital. Rio de Janeiro: Campus- Elsevier, 2014.
- ANDRETTI, T. C. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/60053>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BATISTELLA, M. P.; SILVA, A. A.; SATO, R. K. Transdisciplinaridade, criatividade e educação: continuação de um diálogo? *In*: GUÉRIOS, E. C.; GÓES, H. C.; GÓES, A. R. T. (Org.). **Complexidade e formação de professores**: criatividade em pauta. São Carlos: Pedro & João, 2022.
- BESSA, S.; COSTA, V. G. Apropriação do conceito de divisão por meio de intervenção pedagógica com metodologias ativas. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 63, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a08>.
- BORELLI, S. Pirâmide de Willian Glasser. **Borelli Academy**. Disponível em: <https://www.borelliacademy.com.br/artigo/piramide-de-willian-glasser>. Acesso em: 5 dez. 2022.
- BOSSI, K. M. L.; SCHIMIGUEL, J. Metodologias ativas no ensino da Matemática: estado da arte. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [s.l.], v. 9, n. 4, e47942819, 2020.
- BRAZ, L. H. C.; ALMEIDA, L. A.; PINTO, C. E. F. A utilização do jogo Contig 60 como recurso didático em aulas de matemática: uma experiência com alunos do 7º ano. **For**

Science, São Luiz Formiga, v. 8, n. 2, e765, 2020. DOI: <https://doi.org/10.29069/forscience.2020v8n2.e765>.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. *In*: KOLLER, S. H.; PAULA COUTO, M. C. P.; HOHENDORFF, J. V. (Org.). **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 53-67.

DEWEY, J. **Democracy and education**: an introduction to the philosophy of education. New York: Macmillan, 1916.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOODSON, I. **Narrativas em educação**: a vida e a voz dos professores. Porto: Porto, 2015.

GUÉRIOS, E. C. Contribuições do pensamento complexo para a formação de professores em uma perspectiva transdisciplinar. *In*: BEHRENS, M. A.; SÁ, R. A. (Org.). **Teoria da complexidade**: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa. Curitiba: Appris, 2019. p. 223-236.

GUÉRIOS, E. C. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 100-117, 2021a. DOI: 10.5216/rp.v32i1.67393.

GUÉRIOS, E. C. Formação de professores que ensinam matemática em uma perspectiva de complexidade: discussão agregando fragmentos experienciais. **Roteiro**, [s.l.], v. 46, 2021b. DOI: 10.18593/r.v46i.24347.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LULA, K. P. **A formação dos formadores de professores de Matemática**: um estudo na Licenciatura em Matemática do IFG – Campus Goiânia. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3726>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MAGNO, J. **Metodologias ativas**: o ensino aprendizagem de Matemática no Ensino Médio na perspectiva da sala de aula invertida. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) –Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém,

2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294>
Acesso em: 10 jan. 2023.

MATOS, V. C. **Sala de aula invertida**: uma proposta de ensino e aprendizagem em Matemática. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/34987>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MINDAL, C. B.; GUÉRIOS, E. Formação de professores em instituições públicas de ensino superior no Brasil: diversidade de problemas, impasses, dilemas e pontos de tensão. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 21-33, out./dez. 2013.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. (Coleção Mídias Contemporâneas).

MORAN, J.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MOREIRA, W. B. **Minha terra tem palmeiras onde canta o sabiá...**: sobre o Projeto Inajá e a formação de professores no médio Araguaia. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137751>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PAIVA, T. Y. **Aprendizagem ativa e colaborativa**: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da Matemática. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21707>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PEROVANO, D. G. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

RECH, G. A. **Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1714>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RICHT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M. L. Estudos de aula na formação de professores de Matemática do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 100, n. 254, p. 54-81, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>.

SANTOS, L. M. M. **Contribuições do subprojeto PIBID/Matemática/UFN**: percepções de egressos do programa. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019. Disponível em:

<http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/739>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SANTOS, M. E. K. L.; LUZ, J. O. C.; MARTINS, P. B. A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem da matemática alinhadas com a Base Curricular Nacional. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 5, e103952989, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i5.2989.

SILVA, C. V. S. **Aprendizagem matemática baseada em História em Quadrinhos (HQs) no Ensino Médio**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9923346. Acesso em: 10 jan. 2023.

SOUTO, F. C. F.; GUÉRIOS, E. C. Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática**, [s.l.], v. 17, e020023, 2020. DOI: 10.37001/remat25269062v17id274.

SOUZA, D. S.; SILVA, C. C. S. Metodologias ativas no ensino da Matemática: (re)pensando a prática docente. **EDaPECI**, São Cristóvão, v. 21, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29276/redapeci.2021.21.115001.45-56>.

SUANNO, M. S. R. Formação docente e didática transdisciplinar: aventura humana pela aventura do conhecimento. *In*: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. S. R.; LIMONTA, S. V. (Org.). **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança**: diferentes olhares para a didática. Goiânia: CEPED/Editora da PUC Goiás, 2011. p. 195-206.

TEIXEIRA, F.; SILVA, M. J. A.; LIMA, M. G. **O desenvolvimento docente na perspectiva da (auto)formação profissional**. Disponível em http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.3/GT_03_09_2010.

TOTVS. **Metodologias ativas de aprendizagem**: o que são e 13 tipos. 2022. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/instituicao-de-ensino/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

UZUN, M. L. C. As principais contribuições das teorias da aprendizagem para à aplicação das metodologias ativas. **Revista Thema**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 153-163, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.V19.2021.153-163.1466>.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, jun. 2017.

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification, Inc.**: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV, 2013.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZAMBONI, T. M. **Metodologias ativas no ensino da matemática escolar**: o que as pesquisas acadêmicas revelam? 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4515>. Acesso em: 10 jan. 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO *ON-LINE*

O objetivo de aplicar o questionário para os professores é pesquisar o que os professores entendem por metodologias ativas e se eles aplicam no seu dia-a-dia em sala de aula. O questionário está elaborado considerando-se as seguintes questões:

1. Identificação

1.1 Nome completo: _____

1.2 Idade: _____

1.3 Tempo de atuação como professor de Matemática: _____

1.4 Tem algum codinome de sua preferência para ser referenciado na pesquisa?

2. Formação Profissional

2.1 Marque sua maior formação profissional

() Graduação

() Especialização em andamento

() Especialização finalizada

() Mestrado em andamento

() Mestrado finalizado

() Doutorado em andamento

() Doutorado finalizado

3. Profissional

1. Você atua em escola pública? Se sim quantos anos atua em escola pública?

2. Você atua em escola particular? Se sim, quantos anos atua em escola particular?

3. Você conhece a expressão “metodologias ativas”?

Sim Não

Se você respondeu que conhece a expressão “metodologias ativas”, poderia responder as perguntas seguintes?

4. Como explicaria para alguém “o que é metodologia ativa”?

5. Você utiliza “metodologias ativas” em suas aulas?

Sim Não

6. Quais dessas metodologias você utiliza em sala aula? Pode assinalar mais de uma resposta:

Aprendizagem baseada em problemas

Aprendizagem baseada em projetos

Aprendizagem baseada entre times

Sala de aula invertida

Gamificação

Outras

Quais _____

7. Com qual frequência você utiliza as metodologias assinaladas

Raramente Ocasionalmente Sempre

8. Discorra sobre uma de suas aulas em que utiliza metodologias assinaladas?

R: _____

9. Como você percebe seus alunos durante as aulas em que utiliza as metodologias ativas?

10. Que conteúdos, do ano em que atua, você recomenda para desenvolver as metodologias ativas?

11. Como desenvolveria um dos conteúdos que citou utilizando metodologias ativas.

APÊNDICE B – PERGUNTAS DEFLAGRADORAS PARA A ENTREVISTA

O objetivo da entrevista é solicitar aos professores de matemática do Ensino Fundamental II, discorrerem sobre suas experiências relativas ao conhecimento matemático, sobre os métodos que utiliza e sua percepção acerca deles, dentre os quais, as metodologias ativas, se emergirem

As perguntas propostas são para deflagrar o diálogo, podendo ocorrer em qualquer ordem. Outras perguntas poderão ocorrer no decorrer da entrevista.

- a) Que conteúdos, na sua opinião, são importantes para dar um enfoque característico de metodologias ativas?
- b) Quanto tempo você precisa para preparar e desenvolver aulas utilizando metodologias ativas? (Tempo de preparação e aplicação na sala de aula).
- c) Poderia discorrer com mais detalhes sobre a aula que você citou no questionário em que utiliza as metodologias ativas? (Preparação, desenvolvimento, movimentação dos alunos, aprendizagem, avaliação)
- d) Que recursos e materiais você utiliza para desenvolver conteúdos que lhes são importantes para dar um enfoque nas metodologias ativas?
- e) Você gostaria de deixar contribuições, implicações ou desafios sobre essas metodologias utilizadas em suas aulas? Poderia exemplificar?