



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

WARLEY MARTINS NASCIMENTO

**ANÁLISE DA EFICÁCIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

COCAL

2024

WARLEY MARTINS NASCIMENTO

ANÁLISE DA EFICÁCIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal.

Orientadora: Prof^a. Me. Raimundo Pio Vieira Júnior

ANÁLISE DA EFICÁCIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Warley Martins Nascimento¹

Raimundo Pio Vieira Júnior²

RESUMO

O artigo apresenta um estudo que adota uma abordagem de pesquisa quanti-qualitativa, focalizando aspectos sociais e historiográficos. Desenvolvido na Unidade Escolar José Basson, em Cocal, Piauí, o projeto compara o impacto da Sala de Aula Invertida (SAI) no ensino de Matemática em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa envolveu a aplicação de questionários antes e após a intervenção, analisando dados quantitativos e qualitativos para avaliar a eficácia da metodologia ativa. Os participantes foram alunos e o professor de matemática da escola. O estudo revelou que a metodologia de sala de aula invertida promoveu maior engajamento e motivação dos alunos em relação ao ensino tradicional. Os resultados foram analisados e interpretados, enfatizando a necessidade de direcionamentos metodológicos inovadores para uma educação mais participativa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Metodologias ativas; SAI.

ABSTRACT

The article presents a study that adopts a quantitative-qualitative research approach, focusing on social and historiographical aspects. Developed at the José Basson School Unit, in Cocal, Piauí, the project compares the impact of the Flipped Classroom (SAI) on mathematics teaching in two classes in the 1st year of high school. The research involved the application of questionnaires before and after the intervention, analyzing quantitative and qualitative data to evaluate the effectiveness of the active methodology. The participants were students and the school's mathematics teacher. The study revealed that the flipped classroom methodology promoted greater student engagement and motivation compared to traditional teaching. The results were analyzed and interpreted, emphasizing the need for innovative methodological directions for more participatory education.

Keywords: Mathematics teaching; Active methodologies; SAI.

Data de aprovação: 29/01/2024

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a maneira de ensinar está sendo colocado em pauta e tendo uma grande evolução, pois o processo de ensino-aprendizagem vem sendo analisado, revisado e modificado, com isso surge o interesse nas metodologias ativas, essas que vêm ganhando espaço no cenário educacional atual, pois essas metodologias podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Nessa concepção de novas metodologias, o aluno é o responsável e ativo na busca de conhecimentos e da aprendizagem, o professor passa a ser um mediador que auxilia o aluno no processo de aprendizagem, diferente do formato tradicional, onde o professor é o centro e o

¹ Graduando em matemática. IFPI campus Cocal. wm097799@gmail.com

² Professor mestre em matemática. IFPI campus Cocal. raimundo.pio@ifpi.edu.br

aluno apenas um receptor de conteúdo, essa abordagem permite o aluno engajar através de soluções de problemas, discussões em grupo e outras tarefas que promovam o pensamento crítico.

Diante da realidade de aprendizagem discutida, é notório que as propostas educativas baseadas em simples memorização e/ou aulas expositivas não colaboram de forma efetiva para a formação crítica e reflexiva do aluno, tal afirmativa pode ser vista por meio da Pirâmide de Aprendizagem construída por William Glasser, em que o professor é um mediador e não um chefe do saber. O estudioso sugere que os alunos aprendem efetivamente com docente, fazendo, colocando em prática a aprendizagem.

Observando esses resultados, percebe-se a importância do uso de metodologias que contribuem para o desenvolvimento do debate em sala de aula, a interpretação, a experiência prática, o relacionar de meios e contextos diversos que favoreçam e promovam uma aprendizagem significativa.

A principal vantagem de utilizar uma metodologia ativa de ensino em sala de aula é estimular o desenvolvimento de cada aluno como pessoa, cidadão e profissional. Para isso, o professor oferece maior liberdade e autonomia para que o estudante desenvolva suas habilidades e percepções sobre o mundo ao seu redor. Logo, dessa forma, a escola cumpre seu papel de estimular o senso crítico dos alunos e fortalecer a capacidade de pensar, avaliar, interpretar e questionar os conteúdos em vez de simplesmente absorver ou decorar.

Com isso, os alunos desenvolvem confiança e autonomia, têm mais motivação para aprender, começam a enxergar o aprendizado como algo tranquilo, melhoram sua capacidade de resolver problemas, tornam-se profissionais mais qualificados, adquirem habilidades de comunicação e relacionamento com outras pessoas, melhoram seus resultados acadêmicos de forma geral, tornam-se protagonistas de seu aprendizado.

Metodologias ativas com Matemática ainda é bastante desafiante no âmbito escolar, e fazer com que o aluno tire a ideia de que Matemática é um "bicho de sete cabeças", é um dos principais objetivos desse estudo, pois para que o aluno comece a se envolver com o professor e com a matéria, precisa-se de inicial, tirar a ideia que Matemática é difícil, pois na maioria das turmas, sempre uma pequena minoria gosta da disciplina, então usando as metodologias Ativas, fazendo que o aluno se envolva e fique motivado, consegue-se uma grande chance de atingir o objetivo, tendo em vista, que a realidade a educação não é mais a mesma.

Ao permitir que os alunos utilizem as inteligências artificiais como ferramentas de aprendizagem, podemos potencializar ainda mais o processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma formação mais crítica, reflexiva e atualizada dos alunos. Afinal, é por meio da prática e da aplicação que os alunos aprendem com efetividade.

Sob essa prerrogativa, o objetivo deste estudo foi investigar a eficácia da utilização da sala de aula invertida no ensino de Matemática, com o intuito de promover o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram realizados os seguintes objetivos específicos: avaliar o impacto da sala de aula invertida no desempenho acadêmico dos alunos em Matemática; comparar os pontos de vistas do docente e discentes acerca da aplicação e eficácia da sala de aula invertida nas aulas de Matemática; e identificar os benefícios e desafios da implementação da sala de aula invertida no contexto do ensino de Matemática, tanto para os alunos quanto para os professores. A pesquisa utilizou uma abordagem mista, que uniu a descrição, classificação e interpretação de informações de caráter empírico, baseadas em entrevistas, grupos focais, fenômenos e à análise de estatísticas e dados numéricos.

2 ENSINO DE MATEMÁTICA

Para contextualizar o contexto desse trabalho, define-se a Matemática, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1997, p. 25) a Matemática é “a ciência que estuda

propriedades de seres abstratos através de um raciocínio dedutivo, tratam das medidas, propriedades e relações de quantidades e grandezas”.

Ao decorrer do tempo a Matemática vem se tornando uma ciência de fundamental importância para a construção das perspectivas de cidadania. A mesma precisa estar no nível de alcance de todos e seu processo de ensino deve servir de objetivo no trabalho docente.

Dessa forma pode se perceber que o ensino da Matemática vem sendo trabalhado, em sua maioria de uma forma bem tradicional, onde o aluno memoriza sinais e resultados sem nem mesmo buscar a aplicação em contextos do cotidiano.

A exposição dos conteúdos sem abordagem de interatividade, falta de aparatos de manuseio por parte dos alunos e os métodos utilizados para abordagem de conceitos, caracterizando assim esse aspecto tradicional de ministrar a disciplina de Matemática.

D’Ambrósio (1993, p. 1) afirma que “A Matemática é a única disciplina escolar que é ensinada aproximadamente da mesma maneira para todas as crianças do mundo. E a única disciplina que permite um estudo comparativo avaliando rendimento escolar, onde os instrumentos de avaliação são os mesmos”.

Para se concretizar o conhecimento na área da Matemática, deve-se destacar a relação à compreensão e atuação reagindo à determinada ação. Esse vínculo é importantíssimo para um bom desenvolvimento que permita o desenvolvimento em enfrentar diversas problemáticas, vinculando o aluno ao processo de compreensão e sistematização de seu conhecimento nos desafios apresentados.

3 METODOLOGIAS ATIVAS

BASTOS (2006) define Metodologias Ativas, como processos interativos de conhecimento, análises, estudos, pesquisas e decisões, individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.

Uma das características que se mais destacam-nas metodologias ativas é a possibilidade de desenvolvimento do protagonismo dos alunos, onde os mesmos são convidados a resolver problemas partir dos conhecimentos adquiridos em toda sua vida.

A utilização das metodologias ativas pode ser uma forma de se repensar as práticas pedagógicas da escola, da escola de modo gradual e processual. De acordo com Bacich e Moran (2018) a metodologia ativa é caracterizada pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, tendo como centro na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem.

A aprendizagem híbrida (metodologia ativa) permite que os alunos tenham mais autonomia e responsabilidade sobre seu próprio processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que possibilita a personalização do ensino, levando em consideração as necessidades e interesses individuais de cada aluno. Além disso, a integração de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem amplia as possibilidades de acesso a diferentes recursos educacionais, promovendo a colaboração, a comunicação e a criação de conhecimento de forma mais dinâmica e interativa [...]. (BACICH e MORAN, 2018, p.41).

Essa visão destaca os benefícios de uma aprendizagem híbrida, que permite que os alunos tenham mais autonomia e responsabilidade sobre seu próprio processo de aprendizagem, essa se alinha com os princípios das metodologias ativas, que buscam promover a participação ativa dos estudantes em seu próprio aprendizado. Além disso, ao possibilitar a personalização do ensino, levando em consideração as necessidades e interesses individuais de cada aluno, a aprendizagem híbrida se destaca como uma abordagem que busca atender às diferentes formas de aprendizagem dos estudantes.

A integração de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem também é um aspecto relevante das metodologias ativas, pois amplia as possibilidades de acesso a diferentes recursos educacionais, promovendo a colaboração, a comunicação e a criação de conhecimento de forma mais dinâmica e interativa, aspectos fundamentais para o desenvolvimento de habilidades Matemáticas.

3.1 SALA DE AULA INVERTIDA

A sala de aula invertida, tem como origem o ensino híbrido, é uma metodologia ativa que foi criada pelo professor da universidade do Colorado, Jonathan Bergmann, que logo ganhou forças no ano de 2000, quando veio a popularização da internet.

O processo de ensino-aprendizagem teve grandes mudanças ao longo das últimas duas décadas, o avanço tecnológico em alto escala modificou hábitos da antiga geração, tendo em vista esses fatores surgiu a necessidade de mudanças no processo de ensino-aprendizagem com métodos alternativos e diferentes tipos de estratégias para conseguir um bom engajamento, fazer que os alunos estejam motivado a aprender, com isso surge a necessidade do professor inovar para o aluno ser ativo no processo de aprendizagem.

Moreira (2018) discute que: características do ensino da Matemática e diante das mudanças tecnológicas atuais apresenta a sala de aula invertida como uma metodologia que pode e faz uso das tecnologias atuais disponibilizando ao professor uma otimização do seu tempo em sala de aula.

Com tudo isso, surgiu a sala de aula invertida (SAI) como uma estratégia de grande relevância para um processo de ensino-aprendizagem. Pois no modo tradicional, o professor da aula de instrução explica o material no quadro, e depois os alunos podem fazer a lição de casa, então a aula invertida significa a inversão dessa lógica: o aluno primeiro internaliza os conceitos básicos antes da aula, Em seguida, com a sala de aula, com a ajuda e orientação do professor, discuta os conhecimentos apreendidos e resolva as dúvidas que possam surgir sobre o conteúdo.

De acordo com Knuth (2016), a utilização da SAI pode contribuir para a melhoria da compreensão dos estudantes, auxiliando na assimilação dos conceitos e incentivando a criatividade dos aprendizes, possibilitando a realização de aulas colaborativas e personalizadas. Quando o professor identifica uma dificuldade por parte do aluno, ele pode fornecer recursos para a compreensão dos conceitos, utilizando diferentes ferramentas disponíveis no ambiente escolar.

4 TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM NOVOS CENÁRIOS

A tecnologia já mudou a forma de realizar muitas coisas em nossa vida, como interagimos, na forma de como consumimos conteúdo e principalmente na maneira de socializar, nesse caso a tecnologia no século atual virou uma grande aliada da educação, principalmente durante a pandemia, pois foi necessário o uso dela para ter aproximação dos alunos e mediar o aluno com conteúdo por meio de ferramentas digitais, vale ressaltar que a tecnologia jamais irá substituir um professor em sala de aula, porém ela oferece vários recursos para um processo de ensino-aprendizagem mais flexível e dinâmico, onde facilita o uso de metodologias ativas para o professor ser um mediador de conhecimentos.

Durante o momento de situação pandêmica em que o Brasil e o mundo enfrentaram, os recursos tecnológicos foram fundamentais para que as instituições de ensino dessem continuidade as aulas de forma remota. O uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem ainda ganhou e vem ganhando mais força após a volta das aulas presenciais, tendo em vista o prejuízo causado pela pandemia no aprendizado dos discentes, logo o uso delas se torna excelentes ferramentas para otimizar o tempo em sala de aula, pois possibilita uma

seleção de conteúdos que será aplicado em sala de aula, tendo que o uso de ferramentas possibilita o aluno ter acesso a certos conteúdos antes do encontro com o professor em sala de aula.

A escola tem que pensar de forma dinâmica, crítica e criativa na importância da introdução e da alfabetização tecnológica dos educadores, pois não podemos ficar a margem desta nova realidade. (LISBÔA, SCHEFELLER, 2005 p 91)

Com crianças e adolescentes cada vez mais conectados, isso possibilita que o docente ensine o aluno a aprender, pois essas ferramentas abrange uma grande possibilidades e recursos, como vídeos, animações, jogos, conteúdos interativos para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais ativa e motivadora, tendo em vista que grande parte dos alunos tem conhecimento apenas das metodologias tradicionais.

5 METODOLOGIA

4.1 ABOODAGEM DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido através de um caráter de pesquisa que é caracterizado pelo foco nos caracteres sociais e historiográficos.

4.1.1 PESQUISA QUANTI-QUALITATIVA

A abordagem foi quanti-quantitativa, pois o estudo se centrou na descrição, classificação e interpretação de informações de caráter empírico, à análise de estatísticas e dados numéricos. Dados objetivos e mensuráveis relacionados aos fenômenos sociais e ao comportamento humano. Nesse sentido, a pesquisa utilizará métodos historiográficos, estatísticos e numéricos para analisar os resultados e obter conclusões significativas.

Algumas características principais de uma pesquisa quantitativa, que embasam também este trabalho, incluem: o foco na coleta de dados objetivos, através de questionários e medidas diretas; a utilização de técnicas estatísticas para análise e interpretação dos dados; o planejamento de amostragem representativa da população-alvo; enfatizar a generalização dos resultados para a população maior; e valorizar o resultado e produto da pesquisa.

Nesse caso, a abordagem quantitativa exige um estudo amplo do objeto da pesquisa, considerando o contexto em que ele está inserido e as características da sociedade a que pertence. A pesquisa será desenvolvida em um trabalho de campo, tendo uma escola como cenário para a coleta de dados. A análise e a eficácia da metodologia ativa aplicada serão avaliadas principalmente por meio da análise estatística dos dados quantitativos coletados.

Essa pesquisa de caráter quantitativo traz resultados obtidos a partir da participação e análise dos dados numéricos coletados mediante a questionários. Foram utilizados métodos estatísticos para identificar e interpretar os conflitos observados em campo e os aspectos objetivos identificados.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O estudo foi conduzido na Unidade Escolar José Basson, localizada em Cocal, Piauí. Um importante instrumento de coleta de dados utilizado nesse estudo foi a aplicação de questionários. Foram aplicados dois questionários, um prévio e outro posterior à intervenção e aplicação da metodologia de sala de aula invertida nas aulas de matemática.

A coleta de dados por meio desses questionários é essencial para obter informações pertinentes e confiáveis. Conforme destaca Ponte (2002, p.18), é crucial não apenas coletar uma grande quantidade de dados, mas selecionar os dados adequados que permitam uma análise

precisa. Além disso, embasar o trabalho de investigação em um sólido embasamento teórico, como defendido por Mousley (1997, apud Ponte, 2002), é de suma importância para garantir um bom enquadramento teórico na pesquisa.

Os questionários foram aplicados de forma não participante, ou seja, os pesquisadores não interferirão diretamente durante a coleta de dados. O objetivo foi analisar de forma imparcial os resultados e avaliar as práticas adotadas. Foi esclarecido previamente aos alunos participantes da pesquisa o que são as metodologias ativas e como funciona a sala de aula invertida, garantindo assim que eles compreendam os métodos empregados e possam fornecer respostas adequadas nos questionários.

A coleta de dados por meio dos questionários permitiu uma visão mais precisa sobre a eficácia das metodologias ativas aplicadas nas aulas de matemática. Foi avaliado o nível de engajamento e motivação dos alunos na realização dos exercícios propostos.

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa se sucedeu em um âmbito escolar e contou com a participação de duas turmas da Unidade Escolar José Basson da rede estadual do Piauí. Essa escola foi selecionada por sua representatividade e diversidade de alunos, proporcionando uma amostra que possa representar a população estudantil da região. Conforme destaca GIL (2002, p. 89), a seleção adequada dos sujeitos de pesquisa é de fundamental importância para que os resultados obtidos possam ser generalizados para a população em estudo.

Os sujeitos dessa pesquisa foram alunos do 1º ano do ensino médio da escola pública e seu respectivo professor de matemática. As turmas selecionadas abrangem alunos com idades compreendidas entre 14 e 17 anos, contribuindo para a obtenção de uma amostra representativa desse nível de ensino. Essa faixa etária é de grande relevância, visto que está inserida no período de transição entre o ensino fundamental e o ensino médio, momento no qual os alunos estão se adaptando a novas exigências acadêmicas e desenvolvendo habilidades e competências específicas.

A escolha das turmas do 1º ano do ensino médio também se justifica pelo fato de ser um momento chave no percurso escolar dos alunos, no qual é fundamental fortalecer os conhecimentos de matemática e despertar a motivação para aprendizagem nessa disciplina. A participação desses alunos permitiu avaliar de forma mais precisa o impacto da sala de aula invertida na melhoria do desempenho e interesse dos estudantes em matemática.

Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo tirar conclusões e generalizações acerca dos resultados obtidos com a aplicação das aulas através da SAI, visando beneficiar não apenas os alunos participantes, mas também contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica em matemática no ensino médio da região.

4.4 LOCAL DA PESQUISA

O projeto foi desenvolvido na Unidade Escolar José Basson, localizada no centro da cidade de Cocal-PI. Essa escola desempenha um papel fundamental na comunidade, oferecendo ensino fundamental e médio nos turnos da manhã e tarde. Com uma estrutura física adequada e espaços bem distribuídos, a escola proporciona um ambiente propício para a realização das atividades do projeto. Suas salas de aula são amplas, com recursos audiovisuais disponíveis, permitindo uma melhor interação entre alunos e professores. Com uma equipe de profissionais dedicados e comprometidos com a qualidade da educação, a unidade escolar José Basson apresenta um ambiente favorável para a implementação do projeto e fortalecimento das práticas metodológicas inovadoras na área da matemática.

4.5 PROCEDIMENTOS

O estudo objetivou comparar o rendimento da metodologia ativa: sala de aula invertida no processo de ensino e aprendizagem de matemática em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar José Basson. A prática foi implantada nas aulas de matemática das duas turmas, sendo que no 1ª "A" foi desenvolvido o ensino tradicional e, no 1ª "B", adotou-se a metodologia de sala de aula invertida.

Na turma do 1ª "A", seguiu um modelo de ensino tradicional, onde foi ministrado as aulas expositivas e os alunos acompanhando o conteúdo de forma passiva. Também foram aplicadas avaliações para acompanhar o rendimento dos alunos.

Na turma do 1ª "B", a metodologia de sala de aula invertida foi adotada. Os alunos foram incentivados a estudar o conteúdo de matemática previamente, por meio de materiais complementares, vídeos e documentos online disponibilizados previamente. Durante as aulas, atuei como facilitador, promovendo discussões, tirando dúvidas e estimulando a aplicação prática dos conceitos. Além dos questionários aplicados aos alunos, também foi aplicado um questionário com o professor de matemática da turma, a fim de averiguar suas ideologias acerca da aplicabilidade dessa metodologia.

Para comparar o rendimento das duas turmas, foram aplicados questionários, antes e depois do período de estudo, com o intuito de avaliar o nível de compreensão e aceitação dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados, além do engajamento e satisfação dos estudantes com a metodologia adotada em cada turma. Também será analisado o desempenho nas avaliações, considerando a evolução das notas ao longo do período de estudo.

Ao final do projeto, foi desenvolvida a análise e interpretação dos resultados obtidos, com o objetivo de comprovar o rendimento da metodologia ativa: sala de aula invertida no processo de ensino e aprendizagem de funções quadráticas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo da realização da pesquisa, foi constatado o quanto são essenciais novos direcionamentos metodológicos que busquem uma educação mais aberta e participativa. Combinar abordagens metodológicas e recursos tecnológicos com ênfase no processo de ensino e aprendizagem possibilita uma formação que coloca o aluno no centro do processo, como agente ativo na construção do conhecimento. Com base nessa perspectiva, os resultados da pesquisa exploram, nas seções seguintes, a visão dos alunos e do professor antes e após o implemento a Sala de Aula Invertida.

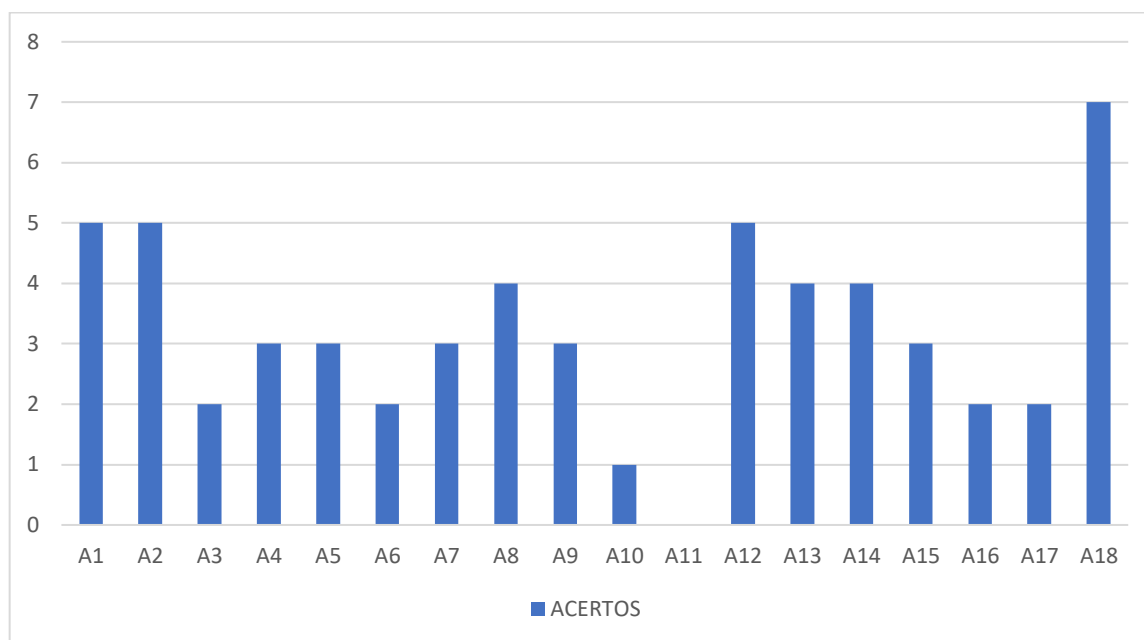
6.1 AVALIAÇÃO SOB A ÓTICA DO ALUNADO

Para atingir os objetivos estabelecidos, foram selecionadas duas turmas e o conteúdo escolhido para ser trabalhado foi funções quadráticas. Nas duas turmas, as aulas foram ministradas, sendo que na turma do 1ª série "A" foi utilizada a metodologia tradicional, enquanto na turma do 1ª série "B" foi adotada a metodologia de Sala de Aula Invertida. Para avaliar a eficácia em ambas as turmas, foram aplicados questionários idênticos para comparar a proficiência dos alunos antes das aulas. Além disso, as turmas responderam a um segundo questionário para avaliar a satisfação dos alunos em relação à metodologia utilizada.

A seguir, serão apresentados gráficos que ilustram os resultados obtidos nos questionários aplicados. Esses gráficos proporcionarão uma visualização clara e objetiva das respostas dos participantes, permitindo uma análise mais detalhada e uma melhor compreensão dos dados coletados.

O gráfico 01 mostra os resultados do questionário prévio aplicado na turma de 1ª série "A", cuja metodologia utilizada foi a tradicional. Esse questionário é composto de 08 questões que englobam desde a classificação de funções quadráticas completas e incompletas até o cálculo do discriminante, raízes, vértices e gráficos de uma função quadrática.

Figura 01: Resultado do teste prévio aplicado na turma “metodologia tradicional”

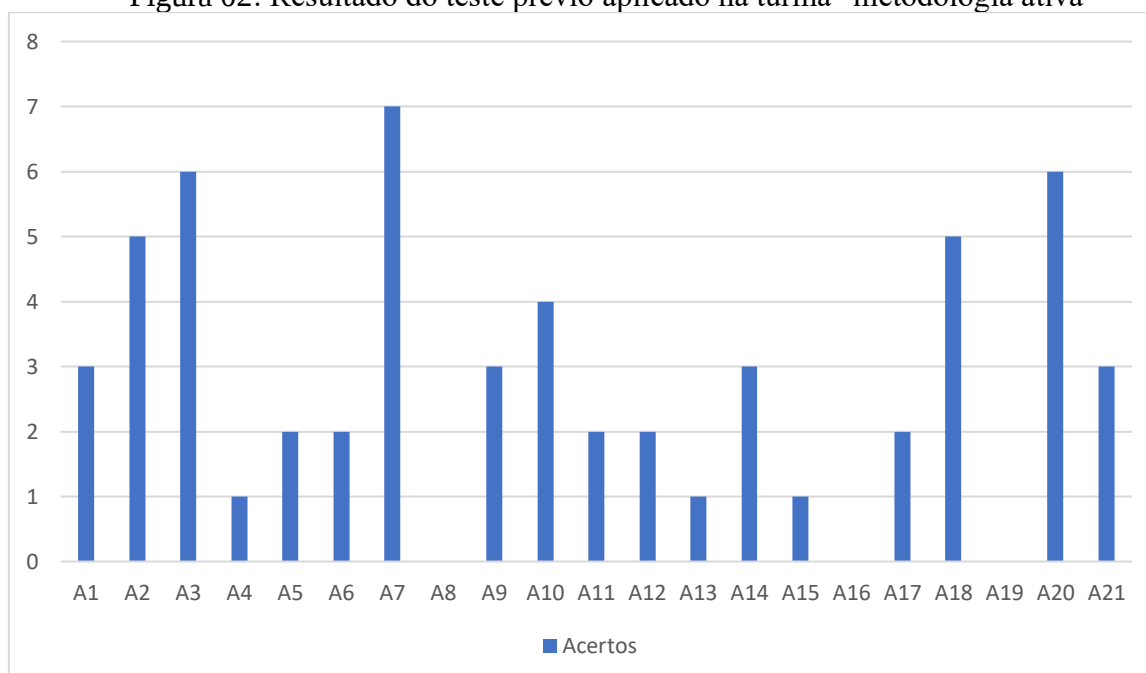


Fonte: Autor (2023)

Diante do gráfico acima pode-se notar que o rendimento médio foi de 3,2, que é consideravelmente baixo, visto que esse conteúdo já foi visto ensino fundamental e no início do ano letivo desse ano. Esses resultados se aproximam da visão de Colet (2015) “O assunto Funções Polinomiais do 2º Grau comumente é trabalhado através da explanação oral da matéria apresentada no quadro-negro, pelo professor. Os alunos copiam no caderno pontos importantes e exercícios presentes nos livros didáticos”.

Nessa perspectiva o gráfico 02 mostra os resultados do mesmo questionário prévio aplicado na turma de 1ª série "B", cuja metodologia utilizada foi a SAI.

Figura 02: Resultado do teste prévio aplicado na turma “metodologia ativa”



Fonte: Autor (2023)

Comparado com os resultados do o mesmo questionário aplicado na turma de 1ª “B” a turma teve menor rendimento, essa obteve 2,76 de nota média evidenciando uma baixa proficiência em relação a esse conteúdo, esse que é um dos principais que compõe o currículo da 1ª série do ensino médio.

Junto ao questionário prévio aplicado na sala da 1ª série “B” foi aplicado outro questionário composto por seis questões, esse que objetivou entender a visão dos alunos acerca das metodologias ativas e também entender as questões que influenciam no processo de aprendizagem.

A primeira questão questiona os alunos se eles já tinham participado de aulas com metodologias ativas, onze alunos afirmaram já ter participado e descreveram a experiência como positiva. Por outro lado, três alunos relataram ter participado, mas não consideraram a metodologia positiva. Além disso, oito alunos afirmaram nunca ter participado de aulas com metodologias ativas. Esses números indicam uma variedade de percepções em relação às metodologias ativas entre os alunos entrevistados.

A segunda questão buscou saber se os alunos utilizam tecnologias (como computadores, celulares, tablets e etc...) para aprender os conteúdos em casa ou na sala de aula e quais conteúdos foram aprendidos com auxílio dessas tecnologias. A maioria dos alunos afirmam utilizar o celular para acessar a internet e tirar dúvidas e até mesmo para ter auxílio nas atividades de casa. Segundo os alunos o principal motivo de buscar auxílio na internet é o fato de que o professor explica os conteúdos muito rápido. Um aluno, aqui denotado A1 afirmou em sua resposta que *“Uso o celular, porque não consegui entender muito bem o conteúdo que foi explicado na sala de aula”* outro aluno A2 destacou que *“Utilizo celular e computador para reforçar todos os conteúdos vistos em sala. O tempo de aula não é suficiente para colocar em pratica o assunto”*. Prado (2000) e condicente a essa visão ao destacar que as atitudes dos alunos acentuam a falta de: “atenção às aulas, atenção nos cálculos, base na matéria, interesse, **tempo**, treino e repetição, cumprir as tarefas de casa e acompanhamento dos pais”.

O terceiro questionamento indagou o auxílio dos pais na resolução das tarefas de casa, com resposta é de se lamentar que nove dos alunos consultados tenham manifestado a triste realidade de não receberem o devido auxílio por parte de seus genitores na resolução das tarefas escolares, sobretudo em virtude do baixo nível de instrução destes. Tal constatação nos leva a refletir sobre a desigualdade de oportunidades educacionais, que, ao invés de ser superada, parece se perpetuar de geração em geração. Ainda mais preocupante é o fato de que sete dos alunos entrevistados tenham relatado que seus pais apenas os auxiliam ocasionalmente, quando surge alguma dúvida. Isso nos leva a questionar a falta de comprometimento e interesse por parte dos responsáveis na formação acadêmica de seus filhos, o que pode comprometer o desenvolvimento cognitivo e emocional dos mesmos.

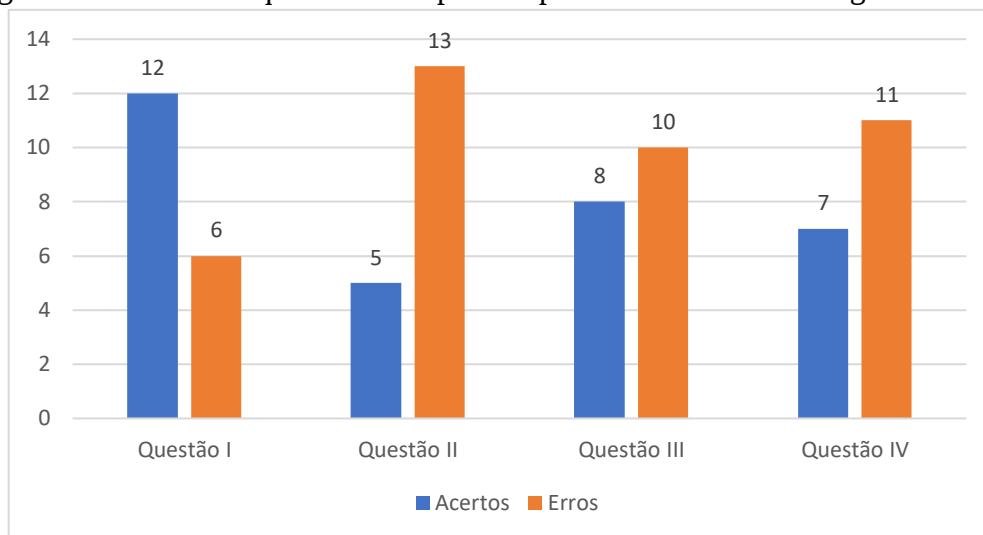
Por fim, constatou-se que apenas cinco dos alunos consultados afirmaram receber auxílio dos pais na medida do possível. Tal constatação nos leva a refletir sobre o quanto a falta de recursos financeiros e o excesso de jornada de trabalho dos genitores acabam por limitar a capacidade destes de contribuir de forma mais efetiva na formação educacional de seus filhos. Nessa perspectiva Carvalho (2004) destaca que apesar de receber pouca atenção acadêmica e discussão crítica, o dever de casa é uma prática cultural enraizada nas interações entre família e escola, e na divisão de responsabilidades educacionais entre essas instituições. Pode ser visto como um elemento significativo no processo de ensino e aprendizagem, bem como no currículo escolar. Ou seja, a família deve buscar formas de incentivar o aluno a ser ativo no seu processo de aprendizagem.

As próximas perguntas avaliaram se os alunos já tinham ouvido o termo *Sala de Aula Invertida* e se já tinha participado de uma aula de matemática com essa metodologia, também foi questionado como eles avaliam suas aulas de matemática. Como respostas a maioria dos alunos cerca de 75% afirmaram nunca ter ouvido falar a respeito dessa metodologia, ainda cerca

de 90% destacaram que nunca tiveram a experiência a SAI, em relação a avaliação das aulas de matemática há um certo equilíbrio entre a classificação de regular e interessante.

A figura a seguir traz os resultados da aplicação do segundo questionário na turma de 1ª “A”, esse questionário é composto de quatro questões, todas abarcam o ementário do conteúdo de funções quadráticas.

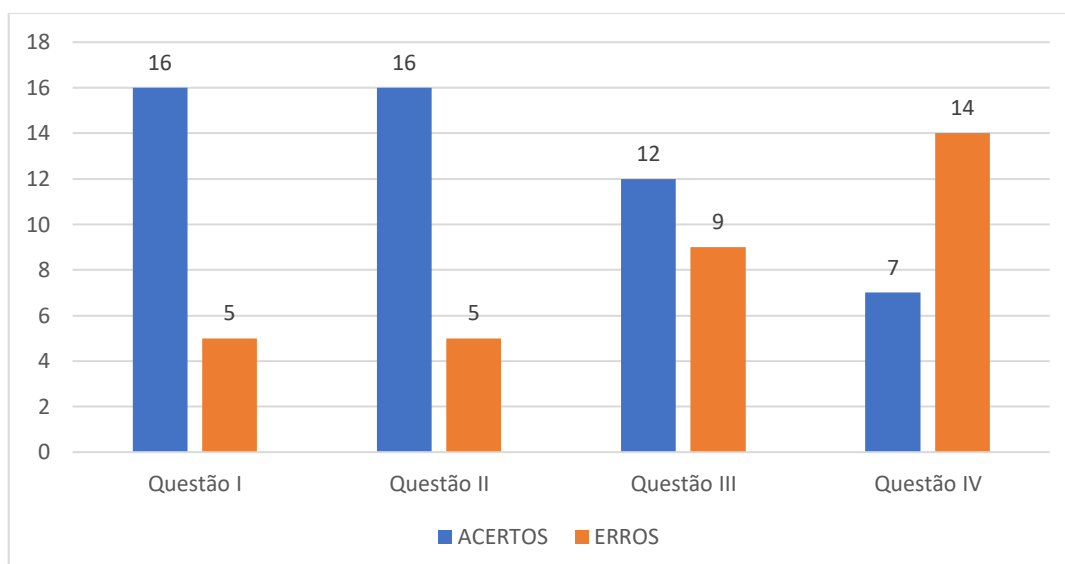
Figura 03: Análise do questionário aplicado pós aulas com metodologia tradicional



Fonte: Autor (2023)

Já a figura 04 mostra os resultados acerca do mesmo questionário aplicado na turma que foi regida com a metodologia da *Sala de Aula Invertida*.

Figura 04: Análise do questionário aplicado pós aulas com a SAI



Fonte: Autor (2023)

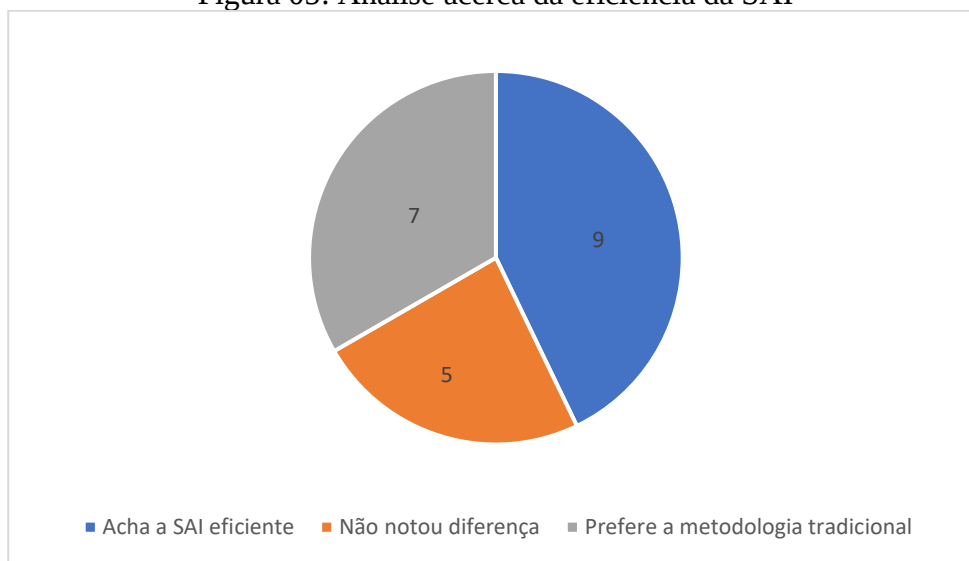
Ao analisar os gráficos presentes nas figuras 03 e 04 podemos identificar que na sala cuja a metodologia trabalhada foi a tradicional, em apenas uma questão o número de acertos excedeu o número de erros, já na turma em que se utilizou da SAI, três das quatro questões tiveram êxito em apresentar mais acertos do que erros. Nessa perspectiva, os resultados

demonstram que a SAI tem um potencial que pode beneficiar o processo de ensino de funções polinomiais de segundo grau e até mesmo a matemática em geral.

Esses aspectos estão de acordo com a pesquisa de Scheunemann, Almeida e Lopes (2020), em que os alunos apresentaram uma melhoria na compreensão dos conteúdos propostos ao utilizarem a Sala de Aula Invertida. Isso foi observado tanto no desempenho dos estudantes quanto em suas opiniões sobre essa abordagem de ensino.

Um terceiro questionário composto de 06 questões foi aplicado na turma de 1ª série “B” para visualizar como os alunos reagiram a metodologia da SAI. A figura 05 traz a análise da metodologia em comparação com as aulas tradicionais.

Figura 05: Análise acerca da eficiência da SAI



Fonte: Autor (2023)

Dos 21 alunos entrevistados, nove deles consideraram a SAI eficiente para o ensino de matemática. Por outro lado, sete alunos expressaram preferência pela metodologia tradicional, enquanto cinco alunos afirmaram não perceber diferença entre as duas abordagens. Esses resultados revelam uma divisão de opiniões entre os alunos em relação à eficácia da SAI em comparação com a metodologia tradicional. Enquanto alguns alunos valorizam a abordagem inovadora e acreditam que ela contribui para uma aprendizagem mais significativa, outros ainda preferem a abordagem mais tradicional, possivelmente por estarem mais familiarizados com ela ou por acreditarem que ela seja mais eficaz.

É importante ressaltar que a eficácia de uma metodologia de ensino pode variar de acordo com as características individuais de cada aluno, bem como do contexto em que a aprendizagem ocorre. Portanto, é necessário considerar essas opiniões como um ponto de partida para a reflexão sobre a prática pedagógica, buscando sempre aprimorar e adaptar as abordagens de ensino para atender às necessidades e preferências dos alunos.

O questionamento dois foi elaborado com o intuito de obter a percepção dos discentes acerca dos desafios propostos durante as aulas de ensino de funções quadráticas. Conforme os resultados obtidos, a maioria dos alunos afirmou considerar os desafios como estimulantes e interessantes, enquanto outra parcela destacou que os desafios foram adequados, porém não empolgantes. No que tange à terceira questão, que versava sobre o nível de engajamento dos alunos durante as aulas, constatou-se que aproximadamente 75% dos participantes não notaram diferença em sua participação, cerca de 22% afirmaram ter-se sentido mais engajados, ao passo que apenas 3% indicaram não terem se sentido envolvidos no processo de aprendizagem.

O quarto item do questionário visou averiguar se a utilização da SAI (Sala de Aula Invertida) contribuiu para o aprofundamento no conteúdo de funções quadráticas. Das respostas obtidas, 10 participantes afirmaram ter logrado êxito em compreender melhor o referido conteúdo, ao passo que 8 declararam que não houve qualquer alteração em sua compreensão, e três destacaram ter enfrentado dificuldades.

Por sua vez, a quinta indagação buscou averiguar a aprovação dos discentes quanto à aplicabilidade da SAI em outras disciplinas. Neste sentido, a maioria de 85% dos participantes afirmou que a aplicação da referida metodologia poderia ser benéfica. Por fim, na última questão, 75% dos respondentes manifestaram o desejo de que a metodologia da SAI fosse empregada em mais aulas. É notável que, apesar de alguns alunos terem destacado dificuldades, a maioria expressiva demonstrou aprovação e desejo de expansão da SAI. No entanto, é importante ressaltar que a eficácia dessa metodologia deve ser avaliada com cautela, levando em consideração as particularidades de cada disciplina e a diversidade de perfis de alunos.

6.2 AVALIAÇÃO SOB A ÓTICA DO PROFESSOR TITULAR

Com o intuito de avaliar a eficácia da Sala de Aula Invertida (SAI), foi conduzido um questionário com o professor titular das turmas pesquisadas. Este questionário é composto por oito questões. A primeira indagou se o docente tinha conhecimento sobre o conceito de Sala de Aula Invertida, ao que ele destacou que não possuía tal conhecimento. A segunda questão questionou se ele já havia utilizado alguma metodologia ativa em sala de aula, e o professor afirmou que não. Posteriormente, foi indagado quais metodologias ele utilizava, e o docente respondeu que utilizava apenas a explanação no quadro e o livro, demonstrando que suas aulas seguem majoritariamente os métodos tradicionais. A próxima pergunta buscou saber se o professor constantemente busca novas metodologias para aplicar em sala de aula, e ele afirmou que sim.

O professor também afirmou que não sabe se a SAI possui potencialidade, estando ainda em fase de avaliação dessa metodologia. Considerando que o professor participou das aulas com a SAI, ele foi questionado sobre o desempenho dos alunos com essa metodologia, e ele afirmou que achou regular. É notável que o professor demonstra desconhecimento sobre o conceito de Sala de Aula Invertida e metodologias ativas, o que pode impactar diretamente na implementação eficaz dessas práticas em seu ambiente educacional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa revelam uma necessidade premente de novos direcionamentos metodológicos na educação, com ênfase em abordagens mais abertas e participativas. A implementação da Sala de Aula Invertida (SAI) mostrou-se como uma alternativa promissora para colocar o aluno no centro do processo de ensino, transformando-o em um agente ativo na construção do conhecimento. Ao analisar as turmas que utilizaram a metodologia tradicional e a SAI para o ensino de funções quadráticas, observamos que a turma que experimentou a SAI obteve resultados mais positivos, evidenciando uma maior proficiência no conteúdo em comparação à turma que seguiu a abordagem tradicional. A visualização por meio de gráficos destacou as diferenças nos resultados dos questionários aplicados, ressaltando a eficácia potencial da SAI.

Além disso, a pesquisa investigou a perspectiva dos alunos em relação às metodologias ativas, ao uso de tecnologias para aprendizagem e ao envolvimento dos pais. As respostas destacam a variedade de percepções entre os alunos, revelando desafios como a falta de auxílio parental em tarefas escolares e a dependência de tecnologias devido à rapidez das explicações em sala de aula.

Ao considerar a reação dos alunos à SAI, observamos uma divisão de opiniões, com alguns destacando sua eficácia e outros preferindo a abordagem tradicional. Isso ressalta a importância de adaptar as metodologias às características individuais dos alunos e ao contexto educacional. As considerações sobre a avaliação do professor titular indicam uma lacuna de conhecimento sobre metodologias ativas, particularmente a SAI. Isso sugere a necessidade de capacitação docente e um maior entendimento das potencialidades dessas abordagens.

A abordagem utilizada para a coleta de dados revela-se limitada, uma vez que se baseia unicamente na percepção subjetiva dos alunos, sem considerar outros fatores que possam influenciar o engajamento e a percepção dos desafios propostos. Ademais, a análise dos resultados carece de uma contextualização mais aprofundada, que leve em conta as variáveis individuais e contextuais que podem influenciar as respostas dos alunos. Dessa forma, é necessário que futuras investigações adotem uma abordagem mais abrangente e criteriosa, a fim de obter uma compreensão mais completa e precisa da eficácia dos desafios propostos no ensino de funções.

A pesquisa enfatiza a importância de evoluir metodologias educacionais, incorporando abordagens mais dinâmicas e participativas, como a Sala de Aula Invertida, para proporcionar uma experiência de aprendizagem mais enriquecedora e alinhada às demandas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BASTOS, C. C. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em 20 abr. 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais -Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, M. E. P. **Escola como extensão da família ou família como extensão da escola? O dever de casa e as relações família-escola**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 25, p. 94-104, jan. /abr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a08.pdf> Acesso em: 03 jan. 2024.

COLET, E. B. **Uma nova proposta para o ensino de funções quadráticas**. 2015.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Uma Visão do Estado da Arte**. Proposições, Vol.4, Nº1 (10). Março, 1993. Disponível em: . Acesso em: 25 setembro, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLASSER, W. **A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser**. Disponível em: <https://digitalinnovation.one/artigos/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

GODOY, A. S. **A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 4, p.65-71, jul./ago. 1995A.

LISBOA, Marli Lúcia. SCHEFFLER, Silvanira Lisboa. **Brincando e teclando com alegria.** Fpolis: [s.n.], 2005.

MOREIRA, R. C. P. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas:** Um estudo sobre a “sala de aula invertida”. 2018.

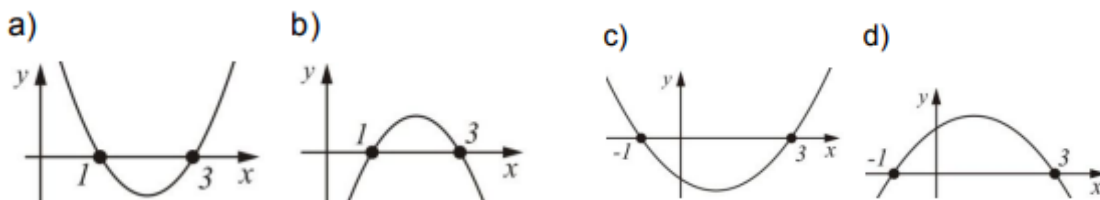
PRADO, I. G. **Ensino de Matemática: O Ponto de Vista de Educadores e de seus Alunos sobre Aspectos da prática pedagógica.** 255f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociência e Ciências exatas (UNESP). Rio Claro, 2000.

PONTE, João Pedro. **Investigar a nossa própria prática in GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO (Org).** Refletir e Investigar sobre a Prática Profissional. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2002, p.5-24.

SCHEUNEMANN, C.M.B.; ALMEIDA, C.M.M.; LOPES, P. T.C. **Sala de Aula Invertida no Ensino e Aprendizagem de Anatomia Humana: Análise do Desempenho e Percepções de Acadêmicos da Área da Saúde.** Acta Scientiae (Canoas), v. 22, p.151-174, Jan./Fev. 2020.

ANEXO A – QUESTIONARIO PRÉVIO DE NIVELAMENTO

1. Qual das alternativas a seguir representa uma equação quadrática?
 - a. $y = 2x^2 - 5x + 3$
 - b. $y = x^3 - 4x^2 + 2x + 1$
 - c. $y = 3x + 2$
 - d. $y = x - 5$
2. Quais são os coeficientes da seguinte equação: $2x^2 + 3x - 4$?
 - a. 2, 3, -4
 - b. 2, -3, 4
 - c. 3, -2, 4
 - d. -2, -3, -4
3. Qual das seguintes equações representa uma equação quadrática completa?
 - a. $y = x^2 + 5$
 - b. $y = 3x^2 - 2x$
 - c. $y = 2x^2$
 - d. $y = -4x^2 + 2x - 1$
4. Qual é o vértice da parábola representada pela equação $y = -2x^2 + 4x - 3$?
 - a. (2, -3)
 - b. (-2, 3)
 - c. (-1, -1)
 - d. (1, 2)
5. O esboço do gráfico da função quadrática $y = 2x^2 - 8x + 6 = 0$.



6. Se $f(x) = 3x^2 - 3x - 3$, então quanto vale $f(2)$?
 - a. 0
 - b. 3
 - c. 2
 - d. 5
7. Se $f(x) = x^2 + x$, então quanto vale $f(-1)$?
 - a. 2
 - b. 0
 - c. 1
 - d. 4
8. Determine os valores de x que anulam a função $y = x^2 + 3x - 10$.

a. 5 e 2 b. 5 e -2 c. -5 e 2 d. -5 e -2

**ANEXO B – QUESTIONARIO APLICADO A TURMA CUJA METODOLOGIA
ABORDADA FOI A SAI**

01. Você já participou de aulas que utilizaram metodologias ativas?
- a) Sim, e tive uma experiência positiva.
 - b) Sim, mas não considero efetivo.
 - c) Não, nunca participei.
02. Você utiliza ou já utilizou uma tecnologia (computador, celular, tablet) para aprender o conteúdo das aulas? Se sim, qual conteúdo e qual tecnologia? E porque você não conseguiu pegar esse conteúdo em sala de aula?
- _____
- _____
- _____
03. Você recebe auxílio dos pais ou de outras pessoas para realizar as atividades de casa?
- a) Sim, frequentemente recebo auxílio.
 - b) Às vezes, quando tenho dificuldades.
 - c) Não, realizo as atividades sozinho(a).
04. Você já ouviu falar da metodologia de sala de aula invertida?
- a) Sim, tenho um bom entendimento sobre ela.
 - b) Ouvi falar, mas não conheço detalhes.
 - c) Não, nunca ouvi falar a respeito.
05. Você já teve aulas de matemática utilizando a metodologia de sala de aula invertida?
- a) Sim, e considero eficiente para o aprendizado.
 - b) Sim, mas não vejo diferença significativa.
 - c) Não, nunca tive essa experiência.
 - d) Não, nunca ouvi falar.
06. Como você avalia suas aulas de matemática?
- a) Interessante.
 - b) Regular.
 - c) Insuficiente

ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DE RENDIMENTO PÓS AULA

1. Marque a equação quadrática formada com os seguintes coeficientes: $a = -2$, $b = 1$ e $c = 3$.
 - a. $-2x^2 - 1 - 3 = 0$
 - b. $-2x^2 - x - 3 = 0$
 - c. $-2x^2 + x + 3 = 0$
 - d. $2x^2 + x + 3 = 0$

2. O gráfico de uma equação quadrática é uma:
 - a. Reta.
 - b. Elipse.
 - c. Circunferência.
 - d. Parábola.

3. A respeito da quantidade de raízes, marque a opção correta de acordo com a função $f(x) = x^2 - 2x - 1 = 0$.
 - a. Tem duas raízes reais diferentes.
 - b. Tem duas raízes reais iguais.
 - c. Não tem raízes reais.
 - d. Apresenta apenas uma raiz.

4. Encontre as raízes da função $f(x) = -2x^2 - 3x + 2 = 0$.
 - a. -2 e $1/2$
 - b. 2 e $-1/2$
 - c. -2 e $-1/2$
 - d. 2 e $1/2$

ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE SENSIBILIZAÇÃO COM OS ALUNOS A CERCA DA FUNCIONALIDADE DA SAI

1. Em comparação com o ensino tradicional, você considera que a metodologia da sala de aula invertida foi mais eficiente para aprender sobre funções quadráticas?
 - a) Sim, achei a metodologia da sala de aula invertida mais eficiente.
 - b) Não notei diferença entre as duas abordagens.
 - c) Não, preferia o ensino tradicional.

2. O que você achou dos desafios propostos durante a aula de funções quadráticas na metodologia da sala de aula invertida?
 - a) Achei os desafios estimulantes e interessantes.
 - b) Achei os desafios adequados, mas não muito empolgantes.
 - c) Achei os desafios muito difíceis ou confusos.

3. Você sentiu-se mais envolvido e participativo durante a aula de funções quadráticas na metodologia da sala de aula invertida?
 - a) Sim, me senti mais envolvido e participativo.
 - b) Não notei diferença na minha participação.
 - c) Não me senti envolvido ou participativo.

4. Você acredita que a metodologia da sala de aula invertida ajudou a aprofundar seu entendimento sobre funções quadráticas?
 - a) Sim, consegui compreender melhor o tema.
 - b) Não notei diferença na minha compreensão.
 - c) Tive dificuldade em compreender o assunto.

5. Você aprova a utilização da metodologia da sala de aula invertida para outras disciplinas?
 - a) Sim, acredito que pode ser benéfica para outras disciplinas.
 - b) Não tenho opinião formada sobre isso.
 - c) Não, acho que a metodologia tradicional funciona melhor.
6. Considerando sua experiência com a metodologia da sala de aula invertida na aula de funções quadráticas, você gostaria que essa abordagem fosse utilizada com mais frequência nas suas aulas?
 - a) Sim, gostaria que fosse utilizada em mais aulas.
 - b) Não tenho preferência, desde que o conteúdo seja bem ensinado.
 - c) Não, prefiro as aulas tradicionais.

ANEXO E – QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR DA TURMA

1. Você sabe o que é sala de aula invertida?

2. Quais metodologias você utiliza em suas aulas/

3. Você pesquisa constantemente sobre novas metodologias para trabalhar em sala de aula?

- a. Sim;
- b. Não

4. Você já utilizou a metodologia da sala de aula invertida nas suas aulas de matemática?

- a) Sim, utilizei por um longo período de tempo.
- b) Sim, utilizei por um curto período de tempo.
- c) Não, nunca utilizei.

- Se já utilizou. Quais foram as principais dificuldades que você enfrentou ao implantar a sala de aula invertida nas suas aulas de matemática?

- a) Falta de recursos tecnológicos adequados.
- b) Dificuldade em encontrar materiais complementares adequados.
- c) Resistência dos alunos em se envolverem de forma autônoma.
- d) Falta de tempo para preparar os materiais necessários.
- e) Outros (por favor, descreva)
- f) não poso responder, uma vez que nunca utilizei a SAI nas minhas aulas.

- Como você lidou com a resistência dos alunos em se envolverem de forma autônoma na metodologia de sala de aula invertida?

- a) Realizei atividades de sensibilização e explicação da metodologia.
- b) Busquei formas de tornar as aulas mais interativas e envolventes.
- c) Ofereci suporte individualizado para auxiliar os alunos que apresentavam maior dificuldade.
- d) Outros (por favor, descreva):
- e) não poso responder, uma vez que nunca utilizei a SAI nas minhas aulas.

5. Você acredita que a metodologia da sala de aula invertida pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades autônomas e de pensamento crítico dos alunos?

- a) Sim, acredito que os alunos desenvolvem essas habilidades com a sala de aula invertida.
- b) Não tenho certeza, ainda estou avaliando o impacto dessa metodologia.
- c) Não, acredito que outras abordagens sejam mais eficazes para desenvolver essas habilidades.

6. O que você considera essencial para o sucesso da implementação da sala de aula invertida nas aulas de matemática?

- a) Disponibilidade de recursos tecnológicos e ferramentas adequadas.
- b) Engajamento e suporte da equipe escolar.
- c) Capacitação e formação continuada dos professores.
- d) Alinhamento com os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a disciplina.
- e) Outros (por favor, descreva):

7. Caso nunca tenha aplicado a Sala de aula invertida em suas aulas, você aplicaria?
- a. Não, não acho relevante.
 - b. Sim, é uma boa alternativa.
 - c. Não, pela carência dos meios.
8. De acordo com a aplicação das aulas desenvolvidas com SAI, como você avalia o desempenho dos seus alunos?
- a. Insuficiente.
 - b. Regular.
 - c. Ótimo.