

SALA DE AULA INVERTIDA INTEGRADA À APRENDIZAGEM POR PARES: UMA PROPOSTA ATIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

Suênia da Silva Rodrigues¹
Luiz Antônio da Silva Medeiros²

RESUMO

Esta pesquisa configura-se como um estudo quase-experimental que investigou os efeitos da abordagem metodológica ativa da Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares no contexto da Matemática Financeira, reconhecendo a importância fundamental da Matemática Financeira na educação básica para o desenvolvimento de competências essenciais para a vida cotidiana e a tomada de decisões. Para tanto, foram selecionadas duas turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública. Uma turma foi designada como grupo de controle, enquanto a outra atuou como grupo experimental. O grupo de controle seguiu a metodologia tradicional, com aulas expositivas e dialogadas, além da aplicação de exercícios. Por sua vez, o grupo experimental utilizou metodologias ativas, incluindo o uso de ambientes virtuais de aprendizagem e plataformas baseadas em jogos como apoio às atividades didáticas e à exposição de materiais para consulta e pesquisa pelos alunos. Dessa forma, possibilitando comparar o desempenho dos dois grupos que trabalharam o mesmo conteúdo, porém, com métodos diferentes. A implementação da proposta ocorreu na modalidade de ensino remoto em resposta ao período pandêmico causado pelo COVID-19. Aplicamos as intervenções e realizamos uma análise quantitativa dos dados observados por meio de estratégias avaliativas de aprendizagem, questionário de sondagem para conhecer o perfil do aluno quanto

1 Mestre pelo Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, sueniaproinfo2012@gmail.com;

2 Doutor em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP-SP, luiz.silva@professor.ufcg.edu.br;

ao uso das tecnologias e questionário para registro das percepções dos sujeitos envolvidos acerca das metodologias empregadas. As evidências obtidas indicaram que a combinação de Metodologias Ativas contribuiu significativamente para a prática pedagógica e para os resultados de aprendizagem. Além disso, a importância de aplicar essas metodologias se tornou ainda mais evidente no contexto do ensino remoto, onde se fez necessário engajar os alunos de maneira efetiva a fim de promover uma aprendizagem ativa e participativa.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem por pares, Matemática Financeira.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados pelos professores de Matemática é incentivar os alunos a desenvolverem interesse pela construção do conhecimento matemático. Para muitos estudiosos, essa motivação inicial é uma condição essencial para que a aprendizagem ocorra. No entanto, a aversão à Matemática parece ser algo comum, muitas vezes resultante de uma abordagem mecânica que restringe o processo cognitivo dos alunos em relação à disciplina. Dessa forma, é crucial que o professor reconheça a importância de refletir constantemente sobre suas metodologias e práticas pedagógicas. A reflexão permite uma prática docente mais engajada com o processo educativo, possibilitando o aprimoramento das ações pedagógicas, além de identificar técnicas e recursos que podem ser utilizados de forma mais eficaz em diferentes momentos do planejamento. Para isso, o educador deve estar atento aos novos modelos educacionais e às inovações que estão sendo aplicadas com sucesso, incorporando-as quando adequado.

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros, intelectuais e emocionalmente curiosos, que saibam motivar e dialogar. O educador autêntico é humilde e confiante, mostra o que sabe, porém está sempre atento ao novo, ensina aprendendo a valorizar a diferença, a improvisar. Aprender, por sua vez, é passar da incerteza a uma certeza provisória, pois dará lugar às novas descobertas, não há estagnação no sistema de aprendizagem e descobertas. O novo deve ser questionado, indagado e não aceito sem análise prévia. Por isso, é importante termos educadores/pais, com amadurecimento intelectual, emocional, ético que facilite todo o processo de aprendizagem. As mudanças na educação dependem também de administradores, diretores e coordenadores que atendam todos os níveis do processo educativo. Os alunos também fazem parte da mudança. Alunos curiosos e motivados, ajudam o professor a educar, pois tornam-se interlocutores e parceiros do professor, visando um ambiente culturalmente rico (Moran; Masetto; Behrens, 2000, p. 1).

As diretrizes curriculares atuais enfatizam que, por exemplo, a matemática escolar não deve apenas permitir que os alunos obtenham uma ampla compreensão de relações e conceitos, mas também que desenvolvam suas próprias habilidades e competências de pensamento em relação à disciplina em questão. Ao abordar a Matemática em sala de aula, o professor deve estar atento

às necessidades dos alunos e às mudanças acerca da aprendizagem, pois, conforme destaca Oliveira (2007, p. 41), “os educadores matemáticos devem procurar alternativas que motivem a aprendizagem e desenvolva a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando as interações do sujeito com outras pessoas”.

Considerando a Matemática Financeira, a educação moderna visa preparar os alunos para enfrentar situações econômicas e financeiras com uma abordagem crítica e consciente. As orientações curriculares atuais enfatizam a importância de não tratar o conteúdo como uma mera transmissão de fórmulas, mas sim como uma ferramenta para formar cidadãos críticos e autônomos, capazes de tomar decisões bem-informadas sobre consumo, trabalho e dinheiro. Ao invés de focar exclusivamente na matemática pura, o objetivo é formar indivíduos mais aptos a lidar com questões econômicas, tanto na vida pessoal quanto no ambiente social. Assim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere que as situações do cotidiano dos alunos sejam usadas como contexto de ensino, promovendo uma compreensão mais profunda das consequências das decisões financeiras tanto em um contexto social específico quanto na dimensão temporal onde as decisões tomadas no presente podem afetar o futuro. (ESCOLA, 2018, s. p.).

Vale ressaltar que a BNCC trata da Educação Financeira e do consumo em outras áreas do conhecimento. Como exemplo, na disciplina de Língua Portuguesa, uma das habilidades elencadas prevê que os estudantes aprendam a ler e compreender, com autonomia, boletos, faturas e carnês. Notadamente, a implantação da BNCC impulsionou a ampliação das ações educativas voltadas à promoção da Educação Financeira, não somente na disciplina de Matemática, como também articulando-se com outros saberes, como um tema transversal (Giordano et al., 2019, p. 6).

Além disso, o ensino e a sociedade têm passado por profundas mudanças, seja pelo avanço e popularização das tecnologias digitais que permite o acesso à informação em tempo real, de maneira dinâmica, seja pela necessidade de isolamento social provocado por pandemias. Diante de tudo isso, é fundamental que a escola forme cidadãos preparados e concatenados com todas essas transformações, levando em conta o surgimento de novos empregos, novos hábitos, novas tecnologias e, principalmente, novas formas de se ensinar. Neste sentido, o ensino remoto (*on-line*) tem se mostrado uma alternativa para fornecer à

população a formação de habilidades básicas para superar momentos de crises ou atender a uma sociedade cada vez mais exigente.

O fato de ter que estudar à “distância”, isto é, fora do ambiente escolar, e a troca da sala de aula física para a sala de aula virtual, podem levar os alunos a precisarem de mais motivação e disciplina. Nesse sentido, as metodologias ativas são bastante adequadas para o ensino remoto, uma vez que permitem maior autonomia para a realização das atividades escolares em outros ambientes e podem ter horários flexíveis e com isso, assegurar a rotina escolar e possibilitar o desenvolvimento de habilidades importantes para formação, protagonismo e engajamento do aluno.

Durante o processo de planejamento de aulas remotas, é importante pensar em fatores relacionados ao ensino de Matemática que ajudarão a melhorar o desempenho acadêmico dos alunos. Portanto, é necessário que os professores adotem uma série de métodos baseados na ação, cujo objetivo é combinar os recursos tecnológicos disponíveis para realizar atividades com a participação ativa do aluno. Essas ações, baseadas na participação ativa e outras formas de disseminação do conhecimento, utilizam metodologias ativas como ferramentas alternativas de pesquisa e ensino colaborativo focado no aluno. Entre essas metodologias, destacam-se a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) e o Método de Instrução por Pares (Peer Instruction).

A sala de aula invertida, também conhecida como “*Flipped Classrom*”, é uma modalidade do ensino híbrido, onde envolve a inversão das intervenções realizadas dentro e fora da sala de aula, ou seja, o conceito é basicamente “[...] fazer em casa o que tradicionalmente era feito em aula e em aula o trabalho que era feito em casa” (Bergmann; Sams, 2019, p.11). Esta estratégia de ensino pode ser organizada por meio de diferentes aulas e atividades remotas, e os alunos podem usar

[...] material antes de ele frequentar a sala de aula, que passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios etc., com o apoio do professor e colaborativamente dos colegas (Valente, 2014, p. 79).

A metodologia pedagógica *Peer Instruction*, também denominada instrução por pares ou aprendizagem por pares, caracteriza-se como uma ferramenta ativa, cujo objetivo é envolver os alunos em atividades cooperativas de discussão do conteúdo para efetiva aprendizagem. Conforme Araujo e Mazur (2013),

o *Peer Instruction* pode ser definido como um método que se baseia no estudo prévio dos materiais fornecidos pelo professor e na apresentação de questões conceituais em sala de aula para que os alunos possam discutir entre si. Tem como objetivo promover a aprendizagem dos conceitos básicos dos conteúdos a serem estudados através da colaboração entre alunos.

A partir desse pressuposto, nossa proposta de pesquisa apresenta os seguintes questionamentos:

- Como a metodologia Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Matemática Financeira?
- Como integrar as novas tecnologias ao ensino remoto e motivar os alunos a potencializar sua aprendizagem?
- Existe mesmo alguma diferença no processo de aprendizagem quando comparamos as metodologias ativas com aquelas tradicionais de ensino durante o ensino remoto?

Pensando nisso, este trabalho apresenta o seguinte objetivo geral:

- Avaliar como as Metodologias Ativas, Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 3º Ano do Ensino Médio na apropriação do conceito de Matemática Financeira a partir da perspectiva da Educação Financeira.

E, traçamos os seguintes objetivos específicos:

- Averiguar a efetividade das metodologias Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* em relação às aulas expositivas tradicionais;
- Promover estudos e pesquisas sobre a Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares e sobre o conteúdo Matemática Financeira;
- Investigar recursos pedagógicos que possibilitem o ensino e a aprendizagem da Matemática Financeira;
- Analisar o impacto de atividades realizadas no desempenho e na participação dos alunos, visando avaliar e aperfeiçoar a metodologia aplicada;

- Descrever como as metodologias aplicadas podem ajudar a superar as dificuldades de aprendizagem, com o objetivo de melhorar o desempenho escolar do aluno e promover uma Educação Financeira.

Portanto, ao delinear a proposta, procuramos desenvolver competências como observação, análise, busca de hipóteses e de suposições, seleção de estratégias, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão intimamente relacionadas com o chamado ensino ativo. Ao envolver os alunos no processo de aquisição de conhecimento e aprendizagem da matemática, nos empenhamos em tornar o ensino mais interativo, envolvente, dinâmico e motivador. E, desta forma, alcançamos um índice de aprendizagem mais significativo em comparação ao ensino tradicional.

METODOLOGIA

De acordo com Gil (2008, p. 49), delineamento de pesquisa é o “planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a sua diagramação quanto a revisão de análise e interpretação dos dados”. Para o autor, traçar o delineamento significa levar em consideração o ambiente onde os dados são coletados e os meios de controle das variáveis. Sendo assim, a fim de atender aos objetivos da pesquisa, recorreremos a uma abordagem investigativa quase-experimental, concebida como uma intervenção pedagógica. Para Veltrone (2009, p. 2423), “nos estudos quase-experimentais os participantes do estudo não são distribuídos aleatoriamente nos grupos a serem investigados, mas já estavam formados antes do início da pesquisa”. Ainda para a autora, outra característica dos estudos quase-experimentais é que, para medir os efeitos das variáveis investigadas, utilizam-se pré-teste e pós-teste com os grupos.

Dessa forma, o estudo foi inicialmente fundamentado em uma revisão bibliográfica, com o propósito de identificar os métodos que serviram de referência para a condução da pesquisa. A intervenção foi realizada em uma escola estadual no município de Barra de Santa Rosa, PB, com a participação de estudantes de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, denominadas Grupo A e Grupo B. Esses grupos foram selecionados e alocados como Grupo Experimental e Grupo de Controle, respectivamente. A pesquisa teve como finalidade não apenas atender aos objetivos estabelecidos, mas também promover o interesse, a motivação e o engajamento dos estudantes em relação ao ensino

de Matemática. O estudo seguiu algumas etapas metodológicas, respeitando os princípios éticos exigidos para a condução da pesquisa.

- Solicitação de autorização à gestão da escola para realização da pesquisa;
- Seleção das duas turmas, onde uma foi submetida ao método que queríamos testar (no caso, a Metodologia Ativa) - grupo Experimental, e a outra a metodologia Expositiva Tradicional - grupo de Controle, possibilitando a comparação de desempenho dos alunos nos dois grupos envolvendo o mesmo conteúdo ministrado, porém com métodos diferentes;
- Encaminhamento aos participantes e/ou ao seu responsável legal, de forma escrita ou vídeo, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa e garantias de que a identidade do participante será mantida em sigilo;
- Aplicação de um questionário de sondagem que foi respondido pelos dois grupos. Através desse instrumento, foi possível obter informações sobre o uso das tecnologias e dos aparelhos eletrônicos, bem como as contribuições da família no processo de aprendizagem do aluno. Tal sondagem fez-se necessário para possibilitar a organização dos materiais que foram disponibilizados via ambientes virtuais de aprendizagem, rede sociais ou por outros meios que pudessem garantir que o material chegasse ao aluno;
- Aplicação de um pré-teste em ambos os grupos, para avaliar os conhecimentos prévios entre os sujeitos participantes da pesquisa sobre o conteúdo curricular Matemática Financeira;
- Implementação da metodologia de ensino Sala de Aula Invertida integrada à metodologia de ensino Aprendizagem por Pares e da expositiva tradicional, nas turmas selecionadas;
- Aplicação de um pós-teste para ambos os grupos, a fim de obter os dados da análise e comparações entre os desempenhos alcançados pelos grupos nas modalidades de ensino empregadas;
- Aplicação de questionário (grupo Experimental) para avaliar a percepção dos alunos quanto as duas práticas.

A carga horária da disciplina Matemática era de dois tempos semanais, com 60 minutos de duração cada um, ocorrendo nas terças-feiras à tarde e nas quintas-feiras pela manhã na Turma Experimental e, nas terças-feiras pela manhã e nas quintas-feiras à tarde na Turma de Controle.

Ao longo de quatorze aulas foram realizadas várias atividades em cada turma, envolvendo aspectos teóricos e conceituais relacionados ao estudo de tópicos da Matemática Financeira. Na primeira aula aconteceu a aplicação do Questionário de Sondagem, enquanto a segunda (2ª) e a décima quarta (14ª) aulas foram dedicadas ao pré-teste e pós-teste, em ambos os grupos. A aula anterior ao pós-teste foi destinada à aplicação do Questionário de Avaliação das Metodologias na Turma experimental.

Em virtude da pandemia (COVID-19) e em respeito ao distanciamento social, o planejamento e aplicação das intervenções foram ministradas na modalidade ensino remoto, com aulas *on-line*, de forma síncrona e assíncrona, via Ambiente Virtual de Aprendizagem. Para tanto, o processo foi desenvolvido obedecendo a seguinte sistemática:

- Turma ou Grupo A (Grupo de Experimental - 23 alunos) – grupo em que se aplicou a metodologia ativa sala de aula invertida integrada à aprendizagem por pares;
- Turma ou Grupo B (Grupo de Controle - 18 alunos) – grupo cuja abordagem metodológica considerou o ensino convencional tradicional.

As aulas assíncronas, na Turma Experimental, aconteciam via espaço colaborativo (aplicativo de Internet) *Padlet*³ compartilhado com a plataforma *Google Classroom*⁴ para acesso prévio do material de estudo, além da utilização do aplicativo *WhatsApp*⁵, já para Turma que vivenciou o método expositivo tradicional,

3 O *Padlet* é uma ferramenta *on-line* que permite a construção de mural virtual, gratuito e colaborativo. O recurso possibilita, aos usuários, curtir, comentar e avaliar as postagens de materiais publicados no mural, além de compartilhar com os demais usuários para visualização ou edição do mesmo.

4 *Google Classroom* é uma plataforma gratuita de gerenciamento de aulas criada pelo Google, que faz parte do pacote Google Workspace for Education. Ela foi desenvolvida para ajudar professores a organizar e gerenciar suas aulas *online*, facilitando a comunicação com os alunos, a distribuição de materiais e a realização de atividades, avaliações e tarefas.

5 O *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens instantâneas que permite a comunicação entre pessoas por meio de texto, voz, vídeo e outros tipos de mídia. Desenvolvido inicialmente para smartphones,

era disponibilizado ao final de cada aula uma lista de exercícios que integrava a avaliação formativa e assim, solicitado que o aluno digitalizasse ou postasse foto da resolução dos exercícios propostos na plataforma *Google Classroom*. As aulas síncronas eram ministradas através da plataforma de vídeo conferência *Google Meet*⁶ para ambos os grupos. Onde no início de cada encontro semanal, da Turma Experimental, era solicitado que os alunos apresentassem as anotações referentes ao conteúdo previsto para aquele dia e aplicado o teste de leitura para conferir se haviam, de fato, estudado antes da aula. Visto que o intuito da implementação Sala de Aula Invertida integrada à Aprendizagem por Pares é engajar os alunos no processo de aprendizagem, de modo que eles adquirissem um conhecimento prévio do conteúdo a ser estudado antes da aula e, intencionalmente, otimizasse o tempo e fortalecesse a interação professor-aluno e aluno-aluno. Nessa conformidade, disponibilizamos um cronograma das aulas com a descrição e/dos recursos a serem utilizados (vídeo, slide, lista de exercícios etc). Além disso, foi proposto, como instrumento de anotações e registros, uma ficha modelo de relatório (roteiro/guia de estudo), para que cada aluno pudesse fazer suas observações.

Em seguida, adotamos a sequência de procedimentos descritos a seguir:

1. Explicação rápida, levando cerca de 10 min, sobre os pontos fundamentais e teóricos do conteúdo;
2. Logo após a explicação teórica, apresentamos questionamentos propostos nos testes conceituais (*Concept Test*⁷) através do aplicativo *Socrative*⁸, cujas respostas, discussões e análises de resultados seguem o método *Peer Instruction*. Esse procedimento durava, em média, entre 5 e 10 minutos por questão, dependendo do *feedback* de votação.

ele é um dos aplicativos de mensagens mais populares do mundo e permite que os usuários enviem e recebam mensagens de forma rápida e gratuita (usando a conexão à internet, seja Wi-Fi ou dados móveis).

6 O *Google Meet* é uma plataforma de videoconferência desenvolvida pelo Google, que faz parte do pacote de ferramentas do *Google Workspace*. Ele é projetado para facilitar reuniões online, aulas, webinars e outras formas de comunicação por vídeo, sendo amplamente utilizado por empresas, instituições educacionais e usuários individuais.

7 O *Concept Test* no método de Instruções entre Pares (*Peer Instruction*) é uma estratégia de ensino que envolve o uso de perguntas conceituais para promover a compreensão profunda de um tópico.

8 *Socrative* é uma ferramenta de apoio a aprendizagem que permite criar questionários (preparação de testes, quizzes, etc.) e disponibilizá-los, de forma on-line, para serem respondidos.

Essas ferramentas tecnológicas agregam conteúdos e exercícios que contribuíram para o processo de ensino-aprendizagem *on-line*, facilitando a troca de informações e a comunicação entre os alunos.

As aulas ministradas para o Grupo de Controle obedeceram a seguinte organização:

- O primeiro encontro de cada semana foi fracionado em 40 minutos para explanação expositiva do conteúdo, com demonstrações e resolução de exemplos apresentados em slides organizados pela professora, e os 20 minutos restantes foram utilizados para aplicação de exercícios e sanar dúvidas.
- O segundo encontro da semana era destinado à revisão e à correção de exercícios.

No entanto, para alunos que não possuíam acesso aos recursos digitais e internet, foram possibilitados outros mecanismos alternativos, a fim de viabilizar o desenvolvimento das atividades escolares. Assim, por meio de portfólio, todo material de estudo foi impresso e distribuído para os alunos das duas turmas. Com isso, o plano de aula e as atividades complementares sofreram alterações para que fossem adaptadas à realidade do perfil de alguns alunos da turma experimental, acarretando adaptações necessárias na metodologia.

Em ambos os casos, as atividades foram elaboradas de acordo com os documentos oficiais: BNCC e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), propiciando o desenvolvimento das habilidades e competências na construção dos diferentes modos de raciocínio. Realizamos também avaliações de aprendizagem, ao final das aulas, para mensurar o ganho de aprendizagem proporcionado por cada um dos modelos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado anteriormente, a pesquisa seguiu alguns procedimentos metodológicos para a obtenção dos dados. Foram aplicadas intervenções pedagógicas específicas e os dados observados foram submetidos a uma análise quantitativa. Para tanto, utilizamos, um questionário de sondagem destinado a conhecer o perfil dos alunos em relação ao uso de tecnologias, estratégias

avaliativas de aprendizagem e um questionário para registrar as percepções dos participantes sobre as metodologias empregadas. Essas ferramentas permitiram uma coleta de dados abrangente e fundamentaram a análise dos resultados obtidos ao longo do estudo.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

A sondagem foi executada para compreendermos melhor como os alunos acessam os conteúdos digitais e gerenciam sua rotina de estudo em casa. Como metodologia de pesquisa, optamos por um questionário rápido, contendo 19 questões de múltiplas escolhas e 1 questão aberta, envolvendo a identificação da turma, os recursos tecnológicos utilizados, a forma de conectividade e o comprometimento dos alunos durante as aulas remotas. O questionário foi elaborado no *Google Forms*⁹ e enviado via *Google Classroom* e *WhatsApp* para todos os alunos das duas turmas.

Dos alunos participantes da pesquisa, 62,5% responderam que não possuíam computador. No entanto, essa limitação não impactou o desenvolvimento do estudo, uma vez que os alunos tiveram a oportunidade de acessar os conteúdos por meio de outros dispositivos tecnológicos, com destaque para o *smartphone*, utilizado por 95,8% deles. Observamos que o uso do *smartphone* está amplamente integrado ao cotidiano dos alunos, sendo empregado para diversas tarefas. De acordo com Ferreira (2020, p. 4),

“[...] a utilização de aplicativos de mensagens permite uma educação remota acessível a grande parte dos discentes, já que a maioria faz uso de *smartphones*. Os docentes podem disponibilizar materiais de diversos formatos, além de manter contato direto com a turma em horários estipulados, para discutir o conteúdo e sanar possíveis dúvidas. Ao manter uma rotina de aulas, com possibilidade de discussão dos conteúdos e a disponibilidade de materiais diversos, a continuidade do período letivo não será negligenciada e proporcionará o devido aproveitamento das disciplinas cursadas” (Ferreira, 2020, p. 4).

9 O *Google Forms* é uma ferramenta gratuita de criação de formulários online, que faz parte do pacote de aplicativos do Google Workspace. Ele é amplamente utilizado para criar pesquisas, questionários, quizzes, avaliações, inscrições e coletar informações de maneira organizada.

De acordo com as respostas fornecidas, o uso das redes sociais (50%) foi a principal atividade realizada com o dispositivo. Em segundo lugar, 33,3%, utilizaram o *smartphone* para realizar pesquisas na internet relacionadas a trabalhos escolares. A opção “outros motivos” apareceu em terceiro lugar (8,3%), enquanto o uso para jogos *on-line* teve menor relevância (4,2%) e não tem celular ou usam o aparelho dos pais (4,2%). Em relação ao acesso à internet, constatou-se que 95,8% dos alunos possuem conexão em casa, enquanto 4,2% não dispõem desse recurso. No entanto, foi observado que alguns desses alunos, não possuíam internet própria, utilizavam a conexão de vizinhos para acessar os conteúdos e participar das atividades propostas, garantindo, assim, sua inclusão no processo de ensino-aprendizagem.

No tocante ao apoio durante as aulas remotas, 54,2% dos alunos afirmaram não receber auxílio em casa para os estudos, enquanto 33,3% relataram contar com ajuda ocasionalmente, e 12,5% disseram ter apoio constante. Diante desse cenário, a pesquisa buscou oferecer suporte adicional, monitorando o processo de aprendizagem *on-line* e disponibilizando materiais através dos canais de comunicação para garantir que os alunos pudessem acompanhar as atividades de forma eficaz, mesmo sem apoio doméstico.

Com relação ao desempenho acadêmico em Matemática 41,7% dos alunos avaliaram que precisam melhorar, 37,5% consideram seu desempenho regular, 16,7% se veem como bons e 4,2% demonstraram desinteresse. Esses dados motivaram a criação de aulas mais dinâmicas, gerando resultados positivos e mudando a percepção dos alunos sobre a disciplina. Em relação ao ensino remoto, 50% afirmaram precisar melhorar e aprimorar seu compromisso com os estudos para alcançar bons resultados nesse formato de aprendizagem, 37,5% consideraram seu desempenho regular, e 12,5% relataram estar indo bem. A adaptação das aulas e metodologias foi essencial para enfrentar os desafios impostos pelo ensino emergencial durante a pandemia.

Quando os alunos encontram dúvidas ao resolver exercícios de casa, 91,7% recorrem à internet ou aos colegas, enquanto 8,3% anotam as dúvidas para esclarecer com o professor posteriormente. Isso evidencia o papel crucial da internet como ferramenta de aprendizado, mas destaca a importância de se discutir a necessidade de selecionar fontes confiáveis. A interação entre colegas também se mostrou relevante para a compreensão dos conteúdos. Nesse contexto, a aplicação de métodos como a Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*

pode promover colaboração e facilitar o aprendizado, com o professor atuando como orientador, em vez de único detentor do conhecimento.

Referente ao questionamento como deveriam ser as aulas de Matemática, os alunos expuseram que as aulas de Matemática deveriam ser mais dinâmicas, objetivas, explicativas, práticas e menos complexas. Eles pedem maior interação com o professor durante a resolução de questões, uso de métodos diversificados e foco no Enem. As respostas indicam insatisfação com o modelo tradicional e destacam a preferência por metodologias ativas, com mais dinamismo, atividades práticas e estímulo ao pensamento coletivo.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA

Para atender ao objetivo de comparar as práticas Sala invertida integrada à aprendizagem por pares e o formato tradicional de ensino, aplicamos ao final da implementação da proposta na Turma Experimental, um questionário com questões abrangendo oito fatores, a saber: *metodologia aplicada em sala, forma de abordar o conteúdo, resolução dos exercícios, discussão em grupo, participação do aluno e pontos positivos e negativos nos métodos*. Ao todo, onze alunos responderam ao questionário.

Ao serem questionados se o método do professor ajudou a entender o conteúdo, 81,8% dos alunos aprovaram a metodologia (respondendo “Concordo totalmente” ou “Concordo parcialmente”), reforçando os benefícios discutidos no trabalho. Isso está alinhado com a literatura que indica que as metodologias de Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* são geralmente bem aceitas pelos alunos (Bergmann; Sams, 2019; Mazur, 2015). Apenas 9,1% discordaram parcialmente e 9,1% não tinham uma opinião formada sobre a metodologia, mostrando-se indiferentes. Além disso, 54,6% dos alunos discordaram totalmente ou parcialmente que assistir às explicações previamente e fazer anotações ajudaram na compreensão do conteúdo, enquanto 36,4% concordam total ou parcialmente, e apenas 9,1% são indiferentes em relação aos métodos ativos.

Evidentemente, levar o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem requer persistência e resiliência, especialmente para romper com concepções enraizadas que orientam as formas de ensinar e aprender. Reconhecemos os desafios de provocar um maior comprometimento do aluno com o que está sendo estudado, tornando-o parte do processo e fazendo-o perceber-se res-

ponsável pela própria formação, já que os papéis dos envolvidos mudam consideravelmente.

Os alunos observaram que responder perguntas durante a aula os ajudaram a compreender melhor o conteúdo em comparação ao método tradicional, onde frequentemente tentam resolver as questões sozinho em casa. Esse *feedback* é corroborado pelos dados, onde 54,6% dos alunos concordam parcial ou totalmente que resolver exercícios em sala ajudou na compreensão, enquanto 36,4% discordam parcialmente e 9,1% são indiferentes. Segundo Bergmann (2018, p. 18), a Sala de Aula Invertida permite que o professor ofereça mais assistência na resolução de exercícios, o que pode evitar que os alunos desistam ou não completem as atividades por falta de conhecimento.

Quanto a discussão e socialização entre os colegas acerca da resolução das questões propostas. Observamos que todos os participantes aprovaram essa prática, com 100% concordando total ou parcialmente com as discussões em sala. De acordo com Mazur (2015), explorar a interação entre os alunos durante as aulas expositivas e focar em conceitos fundamentais torna o conteúdo consideravelmente mais acessível.

O questionário incluiu duas perguntas abertas solicitando que os alunos identificassem pontos positivos e negativos da abordagem utilizada.

- **Pontos Positivos:** A maioria dos alunos relatou que as práticas tornaram as aulas mais atrativas e favoreceram uma aprendizagem dinâmica, destacando observações como: “Mais compreensão e menos tédio”, “Métodos eficazes de aprendizado” e “Maior comunicação e auxílio na aprendizagem”. Além disso, enfatizaram a flexibilidade, o tempo adicional para resolver exercícios e a promoção de maior autonomia no aprendizado. Os dados indicam que os alunos apreciam aulas dinâmicas, atrativas e flexíveis, que permitem um progresso individualizado.
- **Pontos Negativos:** Os desafios e dificuldades apontadas pelos alunos foram basicamente dois, a saber: dificuldades de concentração devido a interrupções na internet e a ausência de um ambiente propício para o aprendizado em casa. Esses fatores evidenciam a importância de garantir uma interação virtual efetiva, uma vez que o ensino remoto apresenta limitações que afetam a inserção de atividades mediadas por tecnologias.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Os dados foram mensurados por meio de avaliação diagnóstica (pré-teste), avaliação formativa e avaliação somativa de aprendizagem (pós-teste). Como ferramenta para coleta e análise descritiva dos dados foi utilizado um formulário elaborado no *Google Forms*, instrumento essencial para trabalhar como base para discussão, interpretação, inferência e conclusões. O resultado quantitativo foi obtido por meio da média ponderada entre as notas da avaliação formativa, cujo peso é 6, e da avaliação somativa, peso 4. No que se refere ao papel da avaliação diagnóstica Kraemer nos diz que a avaliação diagnóstica pretende averiguar a posição do aluno face a novas aprendizagens que lhe vão ser propostas e a aprendizagens anteriores que servem de base àquelas, no sentido de obviar as dificuldades futuras e, em certos casos, de resolver situações presentes (Kraemer, 2005, p. 7).

Nesse pressuposto, vamos, inicialmente, analisar os resultados referentes ao compromisso dos alunos na realização do pré-teste e do pós-teste nas turmas usadas como comparação: 3º ano A (Grupo Experimental) e 3º ano B (Grupo de Controle). Para isso, foi construída a Tabela 1.

Tabela 1: Comparação dos Resultados. Elaboração própria.

ATIVIDADE	TURMA A	TURMA B
Pré-teste	65,2% dos alunos realizaram a atividade (15 alunos)	50% dos alunos realizaram a atividade (9 alunos)
Pós-teste	60,9% dos alunos realizaram a atividade (14 alunos)	66,7% dos alunos realizaram a atividade (12 alunos)

A partir dos dados obtidos no pré-teste, foi possível constatar que a turma A teve uma adesão maior do que a turma B. No entanto, em relação ao pós-teste, a turma B teve maior porcentagem de realização, considerando o número de alunos da turma. De modo geral, ambas obtiveram um desempenho razoável, porém, especialmente na turma B, houve uma repetição no formato e informações dos cálculos contidos nas resoluções. Na Tabela 2 podemos comparar os resultados das duas turmas quanto à porcentagem de acertos nos testes.

Tabela 2: Dados comparativos. Número máximo de acertos: 10. Elaboração própria.

QUESTÃO	TURMA A	TURMA B
Porcentagem de acertos no pré-teste	66,7%	55,6%
Porcentagem de acertos no pós-teste	47,96%	41,66%

O resultado quantitativo permitiu inferir que a intervenção desenvolvida na Turma experimental possibilitou um maior incentivo e ganho de aprendizagem. Conforme podemos observar os dados registrados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultado quantitativo das avaliações. Elaboração própria.

NOTA	FREQUÊNCIA – TURMA A	FREQUÊNCIA – TURMA B
9,0	2	1
8,0	10	5
7,0	2	6

Os valores registrados quanto ao ganho de aprendizagem das turmas revelaram que dos 14 alunos da Turma A que realizaram as atividades, dois tiraram nota 9,0, 10 nota 8,0 e dois nota igual a 7,0. Já na Turma B, dos 12 participantes, um tirou nota 9,0, cinco nota 8,0 e seis nota igual a 7,0. Nenhum dos alunos das turmas tirou nota máxima.

De modo geral, levando-se em conta as notas nos três instrumentos de avaliação e a participação nas aulas virtuais, observamos que os resultados foram melhores na turma que vivenciou a experiência da metodologia Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares. Os percentuais comparativos entre o pré-teste e o pós-teste indicam avanços significativos. Apesar da baixa adesão dos alunos por diversos motivos, acreditamos que os resultados sugerem que a abordagem é válida, tendo em vista as dificuldades e restrições do ensino remoto onde foi desenvolvido esse trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é fundamental para o desenvolvimento humano. Considerar o aluno como protagonista do seu aprendizado significa capacitá-lo a desempenhar um papel ativo na construção do conhecimento, tomando decisões mais assertivas tanto dentro quanto fora da escola. Nesse contexto, professores e pesquisadores têm buscado aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, e as Metodologias Ativas, aliadas às novas tecnologias, surgem como uma

alternativa promissora. Os estudantes de hoje, chamados de “nativos digitais”, cresceram imersos na cultura digital, o que torna essencial a adoção de práticas pedagógicas que utilizem essas ferramentas tecnológicas a seu favor. Dessa forma, é possível contribuir para uma educação de qualidade e para a formação de cidadãos mais conscientes, engajados e preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

O ensino da Matemática, em particular, também tem sido objeto de revisão, já que tradicionalmente é ministrado de forma descontextualizada do cotidiano, o que o torna pouco atrativo para os alunos. Como resultado, o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina enfrenta desafios consideráveis, especialmente no que diz respeito ao baixo desempenho escolar e aos elevados índices de reprovação.

A pandemia de Covid-19 trouxe implicações significativas, impedindo, por decreto, a presença de professores e alunos nas instituições de ensino como medida para conter a disseminação do vírus. Nesse contexto, as escolas tiveram que se adaptar rapidamente ao formato de ensino remoto emergencial, e as plataformas de Educação à Distância (EAD) tornaram-se uma solução viável para garantir a continuidade do ano letivo.

Com base no exposto, esta pesquisa teve como objetivo principal analisar de que maneira as Metodologias Ativas Sala de Aula Invertida e o *Peer Instruction*, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 3º Ano do Ensino Médio na compreensão do conceito de Matemática Financeira, dentro da perspectiva da Educação Financeira. Esse objetivo foi alcançado, uma vez que o estudo conseguiu inferir que:

O modelo de sala de aula invertida contemplou o uso de novas tecnologias e abordagens inovadoras. De maneira eficaz, tornou a aprendizagem muito mais envolvente, prática e significativa. Além disso, favoreceu maior aproveitamento do tempo e do espaço para desenvolver habilidades diversas como: a autonomia, a capacidade na resolução de problemas, o senso crítico, a colaboração e a criatividade.

A Instrução entre Pares possibilitou construir uma proposta pedagógica que considerou o debate e a cooperação entre os alunos, motivados por questões conceituais, além de tornar o processo educativo profícuo, contribuindo, substancialmente, para fomentar interação em sala de aula e a progressão do conteúdo determinada pela compreensão e desempenho.

O ensino da Matemática Financeira a partir da resolução de situações-problema permitiu, ao aluno, analisar criticamente as operações financeiras utilizadas no cotidiano, escolher e decidir o poder que melhor se adéqua as suas expectativas e explicar e refletir sobre as escolhas que o mercado oferece.

Cabe ressaltar que as discussões geradas pelas questões conceituais, em termos de engajamento e motivação, foram experiências positivas, visto que a dinâmica da aula foi alterada a partir do momento em que os alunos puderam auxiliar uns aos outros no entendimento dos conceitos, interagindo com os conhecimentos por meio de atividades práticas.

Entre as barreiras para a implementação da proposta destacamos a carência de infraestrutura adequada para o uso das metodologias, a aprendizagem remota que não abrangeu todo alunado por falta de conectividade à internet e o hábito dos alunos em efetuar atividade prévia de aula. Agregamos, também, o fato de que o estudo foi realizado apenas com 14 aulas, isto é, não houve tempo hábil para levantar, analisar e concluir sobre um período maior de aplicação, em virtude de o cronograma das atividades ter ocorrido no final de ano letivo, onde o cansaço pode afetar o rendimento escolar. Esperamos que esta pesquisa possa colaborar para outros estudos futuros em decorrência da sua importância para comunidade escolar e a sociedade, pois consideramos relevante a continuidade e ampliação do estudo aqui apresentado.

Vale mencionar que, ao analisar publicações anteriores a esta pesquisa, os trabalhos acadêmicos ressaltam a importância das Metodologias Ativas nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, com o objetivo de promover uma qualificação profissional mais eficaz, oferecendo uma visão mais abrangente sobre a educação brasileira no que se refere a esse tema.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. *Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis Vol. 30, n. 2 (ago. 2013)*, p. 362-384, 2013.

BERGMANN, J. *Aprendizagem Invertida para resolver o Problema do Dever de Casa*. [S.l.]: Penso Editora, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. [S.l.]: Rio de Janeiro: LTC, 2019.

ESCOLA, R. N. Novos temas e reorganização das áreas são as principais novidades em matemática. *Revista Nova Escola*, 2018. Acesso em, 23 Out. de 2020. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/32/novos-temas-e-reorganizacao-das-areas-sao-as-principais-novidades-em-matematica>>.

FERREIRA, V. M. S. A utilização de aplicativos de mensagens como ferramenta para a educação remota emergencial no ensino superior. In: *Anais do CIET: EnPED: 2020 - Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância*. [S.l.: s.n.], 2020.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. [S.l.]: Editora Atlas SA, 2008.

GIORDANO, C. C. et al. Educação estatística e a base nacional comum curricular: o incentivo aos projetos. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 14, p. 1–20, 2019. Acesso em, 23 Jan. de 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/241442>>.

KRAEMER, M. E. P. Avaliação da aprendizagem como construção do saber. INPEAU, 2005.

MAZUR, E. *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. [S.l.]: Penso Editora, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. [S.l.]: Papirus Editora, 2000.

OLIVEIRA, S. A. d. O lúdico como motivação nas aulas de matemática. *Jornal mundo jovem*, v. 377, 2007.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista*, SciELO Brasil, n. 4, p. 79–97, 2014. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079>>.

VELTRONE, A. A. Possibilidades da pesquisa qualitativa e quase-experimental na inclusão escolar. In: CONGRESSO BRASILEIRO MULTIDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. [S.l.: s.n.], 2009. v. 5.