



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Programa de Pós-Graduação em Matemática

Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



PROFMAT

Suênia da Silva Rodrigues

**Sala de Aula Invertida integrada à
aprendizagem por pares: uma proposta ativa
para o ensino da Matemática Financeira**

Campina Grande - PB

Julho/2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Programa de Pós-Graduação em Matemática

Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



PROFMAT

Suênia da Silva Rodrigues

Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares: uma proposta ativa para o ensino da Matemática Financeira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros

Campina Grande - PB

Julho/2021

R696s

Rodrigues, Suênia da Silva.

Sala de aula invertida integrada à aprendizagem por pares: uma proposta ativa para o ensino da matemática financeira / Suênia da Silva Rodrigues. – Campina Grande, 2021.

137 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.

"Orientação: Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros".

Referências.

1. Matemática Financeira – Estudo e Ensino. 2. Sala de Aula Invertida. 3. Peer Instruction. 4. Matemática. I. Medeiros, Luiz Antônio da Silva. II. Título.

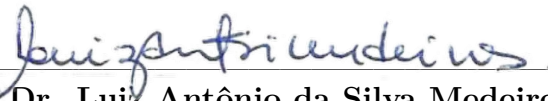
CDU 51-7:336(07)(043)

Suênia da Silva Rodrigues

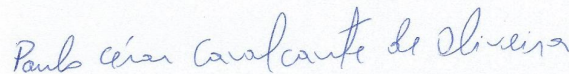
Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares: uma proposta ativa para o ensino da Matemática Financeira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

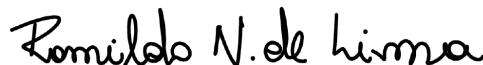
Trabalho aprovado. Campina Grande - PB, 02 de Julho de 2021:



Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros
Orientador - UFCG



Prof. Dr. Paulo César Cavalcante de Oliveira
Membro externo - URCA



Prof. Dr. Romildo Nascimento de Lima
Membro interno - UFCG

Campina Grande - PB
Julho/2021

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia e socorro presente na hora da angústia.

Toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Aos professores, colegas e amigos do curso, pessoas com quem convivi ao longo desses anos.

Agradecimentos

A Deus, a quem eu devo tudo o que sou e tudo o que tenho. Por estar presente em todos os momentos da minha vida. E por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência.

À minha família, em especial, meu amado esposo José Fábio e minha filha Ana Caroline que, mais uma vez, souberam compreender os meus momentos de ausência. Sem esse apoio teria sido impossível conciliar a família, o trabalho e os estudos.

À minha amiga de curso e agora para vida, Rayanne Maia, que dividiu comigo as alegrias e preocupações durante toda jornada do Mestrado.

Aos amigos de curso, Edvenilson Venâncio, Jaldir de Oliveira e Rubem Silva que sempre procuraram me passar tranquilidade e palavras de incentivos aos estudos e por serem minhas companhias de viagem durante o trajeto à Universidade.

Aos demais colegas do PROFMAT-UFCG, pelos momentos de convívio, risos, trocas e afetos. Com muita saudade, obrigada.

Ao Prof. Dr^o. Luiz Antônio da Silva Medeiros, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes. Obrigada pela confiança, pelos incentivos e pelo convívio agradável que tivemos durante a elaboração deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

Aos Professores do PROFMAT-UFCG, pela dedicação, competência, apoio e todo conhecimento compartilhado.

À gestão escolar, professores e alunos da Ecit José Luiz Neto pela colaboração e disposição no processos de implementação e obtenção de dados desta pesquisa.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Resumo

Esta pesquisa trata-se de um estudo quase-experimental cujo objetivo foi investigar os impactos da abordagem da metodologia ativa Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares no que concerne a conceitos relacionados a Matemática Financeira. Para tal, trabalhamos com duas turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, sendo que uma das turmas consiste no grupo de controle, enquanto a outra no grupo experimental, onde, a partir da análise quantitativa dos dados observados, pudemos comparar as intervenções aplicadas e expor evidências de que é possível melhorar a prática pedagógica e os resultados de aprendizagem.

Palavras-chave: Peer Instruction. Sala de Aula Invertida. Matemática Financeira.

Abstract

This research is a quasi-experimental study whose objective was to investigate the impacts of the approach of the active methodology Inverted Classroom integrated to peer learning with regard to concepts related to Financial Mathematics. To this end, we work with two classes from the 3rd year of high school in a public school, one of which consists of the control group, while the other in the experimental group, where, based on the quantitative analysis of the observed data, we were able to compare the applied tools and expose evidence that it is possible to improve pedagogical practice and learning outcomes.

Keywords: Peer Instruction. Flipped classroom. Financial math.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Esquema básico da sala de aula invertida	26
Figura 2 – Diagrama do processo de implementação do método	30
Figura 3 – Exemplo de <i>flashcards</i>	32
Figura 4 – Exemplo de <i>clicker</i>	33
Figura 5 – Ilustração do <i>plicker</i>	34
Figura 6 – Vídeo: A História de dinheiro	60
Figura 7 – Vídeo: PORCENTAGEM - Resumo de Matemática para o Enem .	60
Figura 8 – Vídeo: Matemática Financeira - Fator de Atualização	61
Figura 9 – Vídeo: Juro Simples - Brasil Escola	61
Figura 10 – Vídeo: Juro Composto - Brasil Escola	62
Figura 11 – Vídeo: Juros, Funções e Progressões - Curso de Matemática Financeira - Aula 06 - Prof. Guto Azevedo	62
Figura 12 – Tela de Atividades da Plataforma <i>Padlet</i> de um dos tópicos do conteúdo Matemática Financeira	65
Figura 13 – Tela da Plataforma <i>Socrative</i> com um dos conceitos do conteúdo Matemática Financeira	67
Figura 14 – Tela do relatório das respostas na Plataforma <i>Socrative</i> de um dos tópicos do conteúdo Matemática Financeira	68
Figura 15 – Tela de uma questão do teste	69
Figura 16 – Banner de acolhimento	73
Figura 17 – Teste Conceitual	75
Figura 18 – Resolução de uma questão	76
Figura 19 – Teste Conceitual	77
Figura 20 – Teste Conceitual	77
Figura 21 – <i>Chat</i> do <i>Google Meet</i>	78
Figura 22 – Resolução do Exercício	79
Figura 23 – Avaliação Formativa: Mapa Mentais	80
Figura 24 – Gráfico 1: (Metodologia aplicada em sala) O método usado pelo professor me ajudou a entender o conteúdo.	87
Figura 25 – Gráfico 2: (Forma de abordar o conteúdo) Aprendi mais tendo a exposição do conteúdo em casa e fazendo minhas anotações das dúvidas para, durante a aula, perguntar ao professor, do que no método tradicional, onde o professor passa todos os conhecimentos necessários em sala.	87

Figura 26 – Gráfico 3: (Resolução dos exercícios) Responder as perguntas sobre o conteúdo durante a aula me ajudou compreender melhor o assunto do que no método tradicional, onde, na maioria das vezes, tento resolver sozinho em casa.	88
Figura 27 – Gráfico 4: (Discussão em grupo) A troca de ideias com meus colegas me ajudou a resolver as questões propostas.	89
Figura 28 – Gráfico 5: (Tempo) Quanto tempo você gastou resolvendo exercícios e discutindo as respostas com os colegas?	89
Figura 29 – Gráfico 6: (Participação do aluno) Com que frequência você foi participativo no decorrer da aula?	90

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparação do uso do tempo nas salas de aula tradicional e invertida	25
Tabela 2 – Habilidades relacionadas à competência 1	38
Tabela 3 – Habilidades relacionadas à competência 3	39
Tabela 4 – Habilidades relacionadas à competência 4	39
Tabela 5 – Pesquisas que consideraram o(s) descritor(es) Sala de Aula Invertida e/ou <i>Peer Instruction</i> no Ensino de Matemática- Dados da BDTD/PROFMAT	42
Tabela 6 – Trabalhos que consideraram o(s) descritor(es) Sala de Aula Invertida e/ou <i>Peer Instruction</i> no Ensino Médio - Dados da BDTD/PROFMAT	42
Tabela 7 – Videoaulas selecionadas	58
Tabela 7 – Videoaulas selecionadas	59
Tabela 8 – Comparação dos Resultados	92
Tabela 9 – Dados comparativos. Número máximo de acertos: 10.	93
Tabela 10 – Questões e porcentagem de respostas dos alunos na situação de pós-teste.	94
Tabela 10 – Questões e porcentagem de respostas dos alunos nas situação de pós-teste.	95
Tabela 11 – Resultado quantitativo das avaliações	96

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	17
1.1.1	Objetivo Geral	17
1.1.2	Objetivos Específicos	17
1.2	Organização	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Metodologias da Aprendizagem Ativa	19
2.1.1	Sala de Aula Invertida	21
2.1.2	Peer Instruction	27
2.2	O Ensino de Matemática Financeira nos Documentos Oficiais	36
2.3	Trabalhos Relacionados	41
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	48
3.1	Delineamento da Pesquisa	48
3.2	Local e Sujeitos envolvidos	50
3.3	Procedimentos Éticos	51
3.4	Instrumentos de Coleta e Avaliação	52
3.4.1	Avaliação Diagnóstica - Pré-teste	54
3.4.2	Avaliação Somativa - Pós-teste	54
3.4.3	Questionário de Sondagem	54
3.4.4	Questionário de Avaliação da Metodologia	55
3.5	Procedimento de Análise	55
3.6	Elaboração da Proposta Didática	56
3.6.1	Preparação do Material de Estudo	56
3.6.1.1	Vídeos	57
3.6.1.2	Guia de Estudo	63
3.6.1.3	Exercício Resolvido e Exercício para treino	63
3.6.2	Ambiente Virtual de Aprendizagem de apoio as atividades didáticas	64
3.6.3	Ferramenta para votação	66
3.6.4	Teste de Leitura	68
3.6.5	Elaboração das Questões Conceituais	69
4	EXPERIMENTAÇÃO DA PROPOSTA, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	71

4.1	Experiência didática	71
4.1.1	Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares	72
4.1.2	Expositivo Tradicional	81
4.2	Registro, análise e discussão dos questionários	81
4.2.1	Análise do Questionário de Sondagem	82
4.2.2	Análise do Questionário de Avaliação da Metodologia Aplicada	86
4.3	Discussão dos resultados de aprendizagem	91
5	CONCLUSÃO	98
	REFERÊNCIAS	102
	APÊNDICES	107
	APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ES- CLARECIDO	108
	APÊNDICE B – PRÉ-TESTE	112
	APÊNDICE C – PÓS-TESTE	118
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE SONDA- GEM	124
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METO- DOLOGIA	130
	APÊNDICE F – GUIA DE ESTUDO	134
	ANEXOS	136
	ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA	137

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios dos professores de Matemática é despertar, nos alunos, o interesse em construir conhecimentos matemáticos. Para muitos teóricos, essa motivação inicial para aprender é uma condição necessária a ocorrência da aprendizagem, porém a aversão da matemática parece ser senso comum, provocada, na maioria das vezes, por uma abordagem mecânica que limita o processo cognitivo do aluno em relação à disciplina. Sendo assim, torna-se necessário que o professor tenha concepção da importância de refletir, sempre que preciso, sobre suas metodologias e práticas pedagógicas. A reflexão contribui para uma prática docente engajada com o processo educativo, que permite aprimorar as ações pedagógicas, identificar as técnicas e recursos que podem ser utilizados com maior eficiência em algum momento do planejamento. Para tal, o profissional de educação deve estar atento aos novos modelos educacionais e aos novos recursos que estão sendo empregados com sucesso, isso faz parte natural de uma qualificação que evolui com a sociedade e deve ser incorporada quando for conveniente.

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).

Vivemos num contexto de mudanças, onde os alunos estão inseridos num cenário de constante interação com a diversidade dos meios de comunicação. Nesse sentido, a escola deve ter consciência de que é fundamental educar e preparar os alunos para um mundo que exigirá cada vez mais desenvolturas, agilidade e eficácia no desempenho das tarefas e na solução de problemas. As necessidades da sociedade estão se transformando, portanto, escolas e professores precisam repensar seus objetivos e práticas de ensino.

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. Dessa forma, a instrução deverá fornecer experiências que os tornem solucionadores de problemas e os leve a se comunicarem e desenvolverem diferentes maneiras de raciocinar matematicamente. 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, desenvolvam a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando as interações do sujeito com outras pessoas”.

Tratando, em particular, do conteúdo Matemática Financeira, muito tem se discutido acerca da importância de preparar o aluno para lidar com situações econômicas e financeiras. As orientações curriculares enfatizam que o conteúdo não seja abordado como mera transmissão mecânica de informações ou fórmulas, mas seja um mecanismo que torne o aluno um cidadão crítico, responsável e autônomo para tomar decisões, da melhor forma possível, com as questões do consumo, trabalho e dinheiro.

Além disso, o ensino e a sociedade têm passado por profundas mudanças, seja pelo avanço e popularização das tecnologias digitais que permite o acesso a informação em tempo real, de maneira dinâmica, seja pela necessidade de isolamento social provocado por pandemias. Diante de tudo isso, a escola precisa formar 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 a população a formação de habilidades básicas para superar momentos de crises ou atender a uma sociedade cada vez mais exigente.

No ensino *on-line* as aulas são ministradas através de plataformas virtuais, onde o aluno tem a possibilidade de realizar as tarefas propostas em espaços diferentes. Quando se trata da coletividade, estas aulas podem ser oferecidas em tempo real por meio de plataformas de videoconferência em comum e com interação entre aluno e professor, denominadas aulas síncronas. Por outro lado, é possível ter acesso ao conteúdo e poder decidir o quanto e quando é melhor estudar. Nesse caso, o professor disponibiliza materiais para consulta em plataformas virtuais, o que possibilita realizar as tarefas por si só ou assistir a uma aula já gravada. Referimos-nos a estas aulas como assíncronas.

O fato de ter que estudar a “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. Além disso, o processo de ensino por meio de infor-

mação e comunicação tecnológica possibilita professores e alunos realizarem atividades educacionais em diferentes locais ou horários.

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 horários 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. Na realização dessas ações, com base nos princípios da participação ativa e outras possibilidades de disseminação do conhecimento, a metodologia ativa surge como uma ferramenta alternativa de pesquisa e ensino colaborativo centrado no aluno, onde destacamos a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) e o Método de Instrução por Pares (*Peer Instruction*).

A sala de aula invertida é uma modalidade do ensino híbrido, onde sua estratégia sugere inverter o ensino tradicional para construir um ambiente de aprendizagem ativa em que os alunos sejam incentivados a participar de discussões e atividades práticas (EDUCAUSE, 2012). 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 de conteúdos para efetiva aprendizagem. Conforme Araujo e Mazur (2013), o *Peer Instruction* pode ser definido como um método que baseia-se 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?

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.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

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.

1.1.2 Objetivos Específicos

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.

1.2 Organização

A fim de atingir os objetivos propostos, esta pesquisa reúne 5 (cinco) capítulos.

O Capítulo 1, denominado Introdução, descrevemos o escopo do trabalho e a motivação que nos impulsionou desenvolver a pesquisa.

No Capítulo 2, intitulado Fundamentação Teórica, apresentamos as referências teóricas pertinentes a pesquisa, na qual consistiu a revisão de textos, artigos, livros e todo material de orientação acerca das metodologias de ensino empregadas, Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*, e o enfoque nos documentos oficiais que norteiam a Educação Brasileira sobre o conteúdo matemático abordado, além de um levantamento dos trabalhos relacionados a essa pesquisa.

No Capítulo 3 delineamos os procedimentos metodológicos, instrumentos de coleta e avaliação adotados, apresentando a natureza e configurações da investigação, local e sujeitos envolvidos, os procedimentos de coleta, sistematização e análise dos dados e a elaboração da proposta didática.

No Capítulo 4 relatamos as ações envolvidas na experimentação da proposta didática, análise e discussão dos resultados avaliados durante a implementação das metodologias e interpretação dos dados coletados conforme aplicação dos questionários, comparando o desempenho evidenciado pelos componentes dos grupos investigados e suas percepções acerca das práticas adotadas.

Finalizando, no Capítulo 5, apresentamos as considerações sobre a pesquisa realizada à luz do referencial teórico, onde apontamos as possibilidades e caminhos para integrar as metodologias ativas (Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*) no processo de ensino e de aprendizagem. Em seguida, expomos as referências, os apêndices e os anexos, partes integrantes da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentamos o referencial teórico no qual a pesquisa se baseia. Para tal, está dividido em três seções. Na primeira, discutimos a importância das Metodologias da Aprendizagem Ativa, onde o aluno é o foco principal no processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo protagonista na construção de seu conhecimento. Além disso, trazemos nas suas subseções um breve relato sobre a Metodologia Sala de Aula Invertida que é um método de ensino onde a lógica de organização da aula é, de fato, completamente invertida e destacamos, também, a inserção da Metodologia *Peer Instruction*, que prioriza o debate e o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem. Já na segunda seção realizamos um levantamento nos documentos oficiais sobre o ensino da Matemática Financeira na Educação Básica. Por fim, na última seção, mostramos os trabalhos relacionados a esta pesquisa.

2.1 Metodologias da Aprendizagem Ativa

Num contexto geral, a aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas que visam colocar o aluno no centro de todo o processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, o indivíduo pode participar ativamente na aquisição de conhecimentos. Segundo Paiva,

o estudo da aprendizagem ativa remonta ao século XVIII, quando alguns teóricos e professores começaram a fazer testes em várias disciplinas. Entretanto, as teorias de aprendizagens ativas ganharam maior força ao longo de vários movimentos como o da Escola Nova, no começo do século XX, com os trabalhos de Jean Piaget e Lev Vygotsky, nos anos 50, e a também a partir da Primeira Conferência Internacional sobre Aprendizagem Cooperativa em Tel Aviv, Israel, entre muitos outros marcos importantes (PAIVA, 2016, p. 15).

Durante muitos anos, o cenário escolar priorizou um modelo pedagógico onde o professor era o detentor de todos os saberes, tendo a função de ensinar aos alunos, que apenas ouviam e aceitavam as informações repassadas, sem muitos questionamentos. No entanto, as novas metodologias, como a Aprendizagem Ativa, tem modificado a forma como a relação entre o ensino e a aprendizagem acontece dentro das salas de aula. Dessa forma, profissionais da educação têm manifestado o interesse em pesquisar sobre as vantagens que estas metodologias agregam para o ambiente escolar e no futuro do aluno. O aluno é levado a interagir como protagonista no seu processo de aprendizagem, abandonando a condição passiva, pertinente ao modelo tradicional de ensino, onde o aluno apenas reproduz as informações repassadas pelo professor. Esse, por sua vez,

“deve instigar o aluno a pensar, refletir, formar e expressar a sua própria opinião, sem precisar abandonar os conhecimentos particulares de cada disciplina” (PAIVA, 2016, p. 16). Diante disso, Luckesi (1991) define aprendizagem ativa como sendo a aprendizagem

[...] que é construída pelo educando a partir de sua interação com conteúdos socioculturais. O ser humano é um ser ativo e ele só pode construir-se pela atividade. Ele se faz na mesma medida em que age; enquanto age, modela-se. Isto significa que o educando assimila os conteúdos, tornando-os seus, através de múltiplas atividades de internalização de experiências vividas (LUCKESI, 1991, p. 94).

Sendo assim, esse modelo de aprendizagem tem como objetivo o desenvolvimento da autonomia e protagonismo dos alunos. Além disso, Gonçalves e Silva (2018) ressaltam a importância do papel do professor para o processo de ensino-aprendizagem.

Os professores necessitam ser mais reflexivos e engajados com a transformação da sociedade, e, para tanto, se faz necessário um professor que conheça a si próprio, domine o conteúdo e suas didáticas, saiba selecionar e articular conhecimentos, produza e pesquise constantemente as práticas em sala de aula, avalie a sua prática a partir do avanço do aluno e considere os avanços conceituais dos estudantes [...] (GONÇALVES; SILVA, 2018, p. 66).

No entanto, incorporar novas metodologias em sala de aula sempre foi um grande desafio para os professores (PIRES, 2015, p. 81). Esses, comumente, estão habituados a um sistema de ensino onde os alunos recebem o conteúdo de forma passiva (que acaba tornando-se uma aprendizagem mecânica e de memorização (“decoreba”) de assuntos que muitas vezes não atende as especificidades da vida cotidiana e futura dos alunos). É notório que essas práticas não suprem algumas demandas dos novos alunos, também conhecidos como “nativos digitais”. De acordo com Bacich, Neto e Trevisani (2015).

[...] crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p. 47).

Ainda para os autores, não há diferença da escola do início do século passado para o atual. No entanto, a forma de aprender do aluno não é a mesma dos séculos anteriores. Nesse contexto, as metodologias ativas tem por objetivo mudar a perspectiva do ensinar (centrado na figura do professor) para a perspectiva do aprender (centrada no aluno), tornando o professor como um facilitador do aprendizado ao invés de ser o único detentor do conhecimento.

Segundo Berbel (2011, p. 29),

podemos entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais

ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011, p. 29).

O autor ainda ressalta que

o engajamento do aluno em relação as novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (BERBEL, 2011, p. 29).

Para tanto, o professor deve ter uma postura pedagógica com características diferenciadas daquelas de controle (BERBEL, 2011, p. 30), procurando investigar sua própria prática, refletindo sobre ela e buscando estratégias que estimulem a aprendizagem do aluno.

A seguir, sem pretensão de cessar a discussão, apresentaremos as metodologias ativas empregadas nessa pesquisa.

2.1.1 Sala de Aula Invertida

O método de Sala de Aula Invertida, também conhecido como “*Flipped Classroom*”, 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).

A implementação do conceito de *Flipped Classroom* foi introduzido em 2006 e 2007 por Jonathan Bergmann¹ e Aaron Sams², dois professores de química da *Woodland Park High School* em Woodland Park, Colorado, nos Estados Unidos. Bergmann e Sams lecionavam em uma escola rural onde muitos alunos faltavam as aulas ou precisavam se ausentar antes do término da aula para pegar um ônibus até escolas “próximas”, que não eram tão perto, para participarem de competições esportivas e de outras atividades. À vista disso, os alunos mal assistiam as aulas, além de apresentarem dificuldades em acompanhar as disciplinas (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 3). Pensando em minimizar os impactos na aprendizagem, os professores acima citados decidiram gravar aulas e disponibilizar para que os alunos ausentes da escola tivessem acesso *on-line* e/ou em outros meios. Assim, perceberam que essa seria uma possibilidade de “impedir que os alunos faltosos também perdessem o desempenho de aprendizagem”(BERGMANN; SAMS, 2019, p. 3). Dessa forma, os alunos ausentes conseguiam aprender o conteúdo

¹ Professor de Ciências e Líder de Facilitação em Tecnologia. Vencedor do Prêmio Presidencial por Excelência no Ensino de Matemática e Ciências em 2002 (BERGMANN; SAMS, 2019, p. vii).

² Mestre em Educação e Professor de Ciências. Vencedor do Prêmio Presidencial por Excelência no Ensino de Matemática e Ciências em 2009 (BERGMANN; SAMS, 2019, p. vii).

perdido assistindo as aulas gravadas. Contudo, outros alunos que ouviam as lições na íntegra -compareciam às aulas- também começaram a se interessar pelos vídeos e passaram a assisti-los. Daí, surgiu a “aula invertida”.

Jonathan Bergmann e Aaron Sams são autores do livro *Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem*. No livro, eles mencionam que não foram os primeiros educadores a usar vídeos *screencast*³ em sala de aula como ferramenta didática, contudo foram os pioneiros e proponentes ostensivos dessa prática. Há vários professores que se consideram adeptos ao método sala de aula invertida, mas que não usam vídeos como ferramenta didática (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 5).

Alguns autores (Trevelin, Pereira e Neto (2013); Teixeira (2013); Valente (2014)) apontam que a discussão e a utilização deste modelo não são recentes e que ocorreram anos antes de Bergmann e Sams terem adaptado esta metodologia. De acordo com o “panorama histórico da sala de aula invertida” (SCHMITZ et al., 2016, p. 40), os primeiros estudos datam da década de 90. Por conseguinte, seguiremos a abordagem histórica descrita por Schmitz et al. (2016) em seu trabalho intitulado “Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem”.

Eric Mazur⁴ ensinava física na Universidade de Harvard e notava que os alunos costumavam sair da sala de aula com um sentimento de frustração frente aos complexos cálculos. Certo que precisava provocar outro comportamento, Mazur percebeu a necessidade de buscar novas maneiras de envolver os alunos e engajá-los no seu próprio processo de aprendizagem. Diante disso, em 1991 ele teve a ideia de criar a chamada *Peer Instruction* (instrução por pares, em tradução livre), descrita em detalhes na subseção 2.1.2. “Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes”(ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 397). O método consiste em:

- estudo prévio de material relacionado ao tema proposto, disponibilizado pelo professor aos alunos;
- instigar debate em sala de aula entre os alunos, propondo questões conceituais baseadas nas dificuldades da turma.

³ O screencast consiste na captação de tela com locução (CRUZ, 2009, p. 68). Modalidade de vídeo aula que registra (gravação) da saída do vídeo gerado por computador em atividade, tendo a opção de conter ou não áudio integrado.

⁴ Em 1990, o professor de Física Eric Mazur desenvolveu a metodologia ativa *Peer Instruction* (instrução por pares) o método de ensino consiste envolver o estudante em seu próprio aprendizado, pois explora a interação entre os alunos durante as aulas expositivas e foca nos conceitos que servem de fundamento. Em 1997, publicou *Peer Instruction: A User's Manual*, um livro que explica como ensinar grandes aulas teóricas de forma interativa. Em 2006, ele ajudou a produzir o premiado DVD interativo *Ensino*. Em 2014, tornou-se o destinatário inaugural do Prêmio Minerva para avanços na Educação Superior. Disponível em: <https://www.sthembrasil.com/eric-mazur-lanca-livro-sobre-metodologia-ativa-de-ensino-no-brasil/>. Acesso, 04/01/2021.

Em 1999, Gregor Novak e colaboradores desenvolveram o *Just-in-Time Teaching* (JiTT) (NOVAK et al., 1999, p. 937) ou em tradução livre Ensino sob Medida (EsM) (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 364). Trata-se de um método em que o aluno é submetido a tarefas prévias, usualmente leituras sobre o conteúdo a ser trabalhado nas aulas seguintes (SCHMITZ et al., 2016, p. 40). Após a leitura, ainda antes da sala de aula, são sondadas algumas questões conceituais sobre o texto/vídeo. E, a partir das respostas dadas, o professor planeja as aulas para focar nas principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

Em 2000, o conceito de *flipped classroom* foi apresentado por J. Wesley Baker com o trabalho *The ‘Classroom Flip’: Using Web Course Management Tools to Become the guide by the Side*⁵ na *11th International Conference on College Teaching and Learning*⁶ em Jacksonville, Florida (EUA). De forma *on-line*, Baker disponibilizava aos seus alunos universitários os apontamentos das suas aulas expositivas orais. “Consequentemente, Baker investia o tempo letivo em trabalhos de grupos e na resolução de exercícios com os discentes” (TEIXEIRA, 2013, p. 10). Nas palavras de (TREVELIN; PEREIRA; NETO, 2013, p. 7), outro trabalho que demonstrou resultados favoráveis na utilização do método invertido foi publicado também em 2000 pelos professores Lage, Platt e Treglia (2000) da Miami University (Ohio, EUA). O método denominado *Inverted Classroom* foi aplicado pela primeira vez em uma disciplina de Microeconomia comparada com outra, sobre o mesmo conteúdo, e ministrada seguindo a abordagem tradicional (VALENTE, 2014, p. 86). Ainda para o autor essa abordagem foi implantada por seus autores em resposta à observação de que o formato de aula tradicional não correspondia com alguns estilos de aprendizagem dos alunos. Com isso, no formato *Inverted Classroom*, os professores planejavam a disciplina na qual os alunos realizavam, fora da sala, leituras de materiais didáticos, assistiam vídeos gravados com palestras e apresentações em PowerPoint com áudio conjugado. Além disso, os alunos eram avaliados periodicamente e realizavam atividades de resolução de exercícios, como garantia que estavam estudando os materiais (VALENTE, 2014, p. 86).

Em 2004, Salman Khan começou a ministrar aulas de reforço para sua prima que estava com dificuldade em Matemática. Como na época eles moravam em cidades diferentes, Sal, a pedido de sua prima, passou a gravar vídeos e postá-los com pretexto que ela pudessem assistir sempre que precisasse. No entanto, os vídeos começaram a ser acessados por outras pessoas, o que impulsionou Sal a continuar produzindo materiais e publicá-los no Youtube, e assim surgiu a *Khan Academy*⁷, entidade sem fins lucrativos

⁵ Disponível em: <http://www.classroomflip.com/files/classroom_flip_baker_2000.pdf>, acesso em 08/01/2021.

⁶ 11^a Conferência Internacional sobre Ensino e Aprendizagem em Faculdades. Disponível em: <https://digitalcommons.cedarville.edu/media_and_applied_communications_publications/15/>, acesso em 08/01/2021.

⁷ Disponível em: <https://www.khanacademy.org>, acesso 08 Jan. de 2021.

que disponibiliza mais de quatro mil vídeos criado por especialistas, exercícios práticos e lições confiáveis, que abrange vários componentes curriculares (matemática, ciências e muito mais) e um painel de aprendizado personalizado que permite que os alunos estudem em seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Numa entrevista sobre o futuro da educação, Sams (2010) ressaltou que o trabalho de pessoas incríveis como Khan podem revolucionar a maneira como ensinamos, substituindo livros e palestras típicas por tutoriais *on-lines* e gratuitos, que os alunos podem assistir a qualquer hora e lugar.

Retomando a Bergmann e Sams, eles explicam como é a rotina da sala de aula invertida (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 11). Em suma, o professor grava vídeos de curta duração (5 a 15 minutos), em que apresenta os conceitos fundamentais de um determinado conteúdo ou usa vídeos de terceiros. É importante ser interativo e interessante para não aborrecer os alunos com vídeos monótonos, ressaltam Bergmann e Sams (2019, p. 32). O professor também disponibiliza o material produzido para os alunos assistirem às apresentações fora da sala e do período de aula - em casa ou na própria escola, caso não disponham de instrumentos apropriadas para visionar os vídeos (computador, smartphone, aparelho de DVD e etc.) ou não tenham acesso à internet. Durante a aula presencial, os alunos utilizam os conceitos apresentados no vídeo para resolver situações-problema, com o auxílio do professor e de seus colegas. No entanto, é preciso instruí-los a assistirem os vídeos de maneira eficaz. Para isso, os professores (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 12) sugerem algumas orientações:

- retroceder a gravação se não compreenderam alguma explicação;
- fazerem anotações e registros acerca das possíveis dúvidas para que, na sala de aula, possam abordar controvérsias e equívocos.

Assim, a rotina tradicional da aula (exposição de conceitos) transforma-se em “lição de casa” e a resolução de situações-problema para aprofundamento e sistematização, antes executada em casa, passa a ser uma das atividades realizada em sala de aula. Bergmann e Sams (2019, p. 5) ressaltam que vários professores aplicam o conceito de aula invertida, porém não utilizam vídeos como ferramenta didática.

Não há uma maneira única de inverter a sala de aula, afirma Schmitz et al. (2016, p. 40) . Segundo Valente (2014, p. 86), o tipo de material ou atividade disponibilizado ao aluno previamente/durante a aula variam de acordo com a proposta que está sendo implantada, oportunizando diferentes recursos para essa abordagem pedagógica.

De acordo com Bergmann e Sams (2019, p. 12), no modelo sala de aula invertida o tempo da aula é reestruturado. Para tal, os primeiros minutos da aula são dedicados a responder as indagações dos alunos referente ao conteúdo estudado previamente, o que

permite esclarecer equívocos antes que sejam praticados ou aplicados incorretamente. O tempo restante é destinado a atividades práticas (*hands-on*)⁸, como, por exemplo, resolução de exercícios, trabalhos em equipe e atividades laboratoriais. Na Tabela 1 podemos ver a comparação da gestão de tempo entre os métodos tradicional e sala de aula invertida.

Tabela 1 – Comparação do uso do tempo nas salas de aula tradicional e invertida

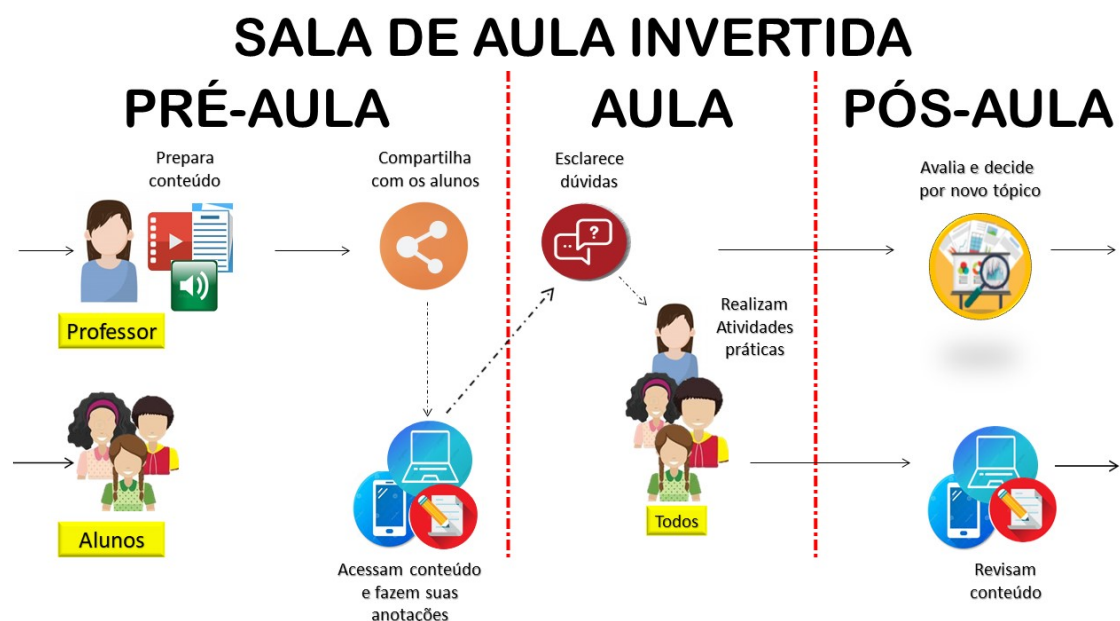
Sala de aula tradicional		Sala de aula invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Atividade de aquecimento	5'	Atividade de aquecimento	5'
Discussão/Correção do trabalho de casa	20'	Discussão sobre o vídeo	10'
Exposição oral do novo conteúdo	30'- 40'	Prática orientada e independentes e/ou atividade laboratorial	75'
Prática orientada e independentes e/ou atividade laboratorial	20'- 30'		

Fonte: Bergmann e Sams (2019, p .13)

Notadamente, este modelo *flipped* proporciona um ambiente de aprendizagem centrado no aluno e não na figura do professor. Nesse sentido, na aula seguinte o aluno é incumbido de acessar os vídeos e apresentar, ao professor, perguntas pertinentes acerca do assunto estudado. Enquanto isso, o professor tem o papel de orientador e mediador entre o conhecimento e os alunos, estimulando essa interação e auxiliando nas dificuldades. Dessa forma, o aluno torna-se protagonista e tem maior autonomia para participar do seu processo de aprendizado, pois deixa de ser apenas um receptor de informações e assume a responsabilidade de buscar meios de adquirir conhecimento. A sala de aula presencial passa a ser um local de interação entre professores e alunos, de esclarecimento de dúvidas e de realização de atividades em grupo, como ilustra a Figura 1 .

⁸ Hands On - A expressão refere-se "mão na massa" ou "aprender fazendo". Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hands_on, acesso em 09/01/2021

Figura 1 – Esquema básico da sala de aula invertida



Fonte: Adaptado Schmitz et al. (2016, p. 67)

Para Valente2014,

[...] a proposta está surgindo em um momento de grandes oportunidades do ponto de vista educacional, principalmente com a disseminação das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) e o fato de elas estarem adentrando a sala de aula (VALENTE, 2014, p. 27).

Na percepção do autor,

para a implantação da abordagem da sala de aula invertida, dois aspectos são fundamentais: **a produção de material para o aluno trabalhar *on-line* e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala e aula presencial** (VALENTE, 2014, p. 31, grifo nosso).

A ideia é que o aluno, antes da aula, absorva o conteúdo pelas mídias virtuais e, ao chegar em sala de aula, já tenha conhecimento do tema a ser desenvolvido.

Assistir aulas expositivas *on-line* pode parecer não muito diferente da lição de casa tradicional, mas há pelo menos uma diferença fundamental: o tempo em sala de aula não é mais gasto assimilando conteúdo bruto, um processo amplamente passivo. Em vez disso, enquanto estão na escola, os estudantes praticam resolução de problemas, discutem questões ou trabalham em projetos. O período em sala de aula torna-se um tempo para aprendizagem ativa, que milhares de estudos de pesquisa sobre aprendizagem indicam ser muito mais eficaz do que aprendizagem passiva (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p. 43).

Neste caso, os materiais de estudo devem ser disponibilizados previamente para que os alunos acessem, leiam e passem a conhecer e a entender os conteúdos propostos (VALENTE, 2014). O professor passa a atuar como mediador e orientador das discussões e atividades na sala de aula, levando em consideração os conhecimentos e conteúdos adquiridos com antecedência pelos alunos, fora do ambiente escolar. Otimizando o tempo da aula para consolidar o conhecimento, esclarecer dúvidas e fornecer suporte no desenvolvimento dos estudos. Portanto, essa é uma estratégia que visa mudar a forma de ensino em sala de aula, tornando um meio alternativo à lógica tradicional (BERRETT, 2012). “O envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental de aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 23).

Dessa forma, é crucial que tanto o professor quanto o aluno devem estar cientes de seus papéis nesse processo educacional, uma vez que suas atitudes vão se relacionar e impactar nos objetivos propostos. O professor deixa de ser o foco das atenções e de fazer o papel de apenas transmissor de “conhecimentos”, tornando-se um facilitador e impulsionador da aprendizagem, trabalhando lado a lado com o aluno, para que esse se desenvolva como sujeito ativo no processo de aprendizagem.

2.1.2 Peer Instruction

A *Peer Instruction* (em português, Instrução entre os Pares) é uma técnica de ensino que tem como principal objetivo promover a aprendizagem com foco no questionamento, possibilitando a discussão entre os alunos sobre o conteúdo apresentado pelo professor. Nela, os discentes estudam previamente os conteúdos em casa e, em sala, discutem entre si a respeito de questões acerca do assunto estudado. De acordo com Paiva (2016, p. 27),

Trabalhar coletivamente, por sua vez, supõe uma série de aprendizagens, como:

perceber que além de buscar a solução para uma situação proposta devem cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso;

saber explicitar o próprio pensamento e tentar compreender o pensamento do outro;

discutir as dúvidas, assumir que as soluções dos outros fazem sentido e persistir na tentativa de construir suas próprias ideias;

incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender (PAIVA, 2016, p. 27).

Tal técnica foi planejada pelo professor de Física da Universidade de Harvard (EUA), Eric Mazur, na década de 90, após vários anos observando sua própria sala

de aula e usando dados estatísticos sobre o desempenho dos alunos em cursos introdutórios de Física norte-americanos. Em seu livro *Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa* (MAZUR, 2015, p. 4), Mazur relata que até 1990 ensinava de forma convencional, com aulas sempre expositivas acompanhadas de demonstrações, resolução de exemplos e aplicações de exercícios, e se sentia satisfeito com a forma de ensinar, visto que seus alunos se davam bem com os problemas, na visão dele considerados difíceis, e obtinham resultados positivos nas avaliações. Entretanto, nesse mesmo ano, ele se deparou com um série de artigos de Halloun e Hestenes⁹ “sobre o mal aproveitamento da aprendizagem de alunos de graduação nas matérias de física” (PAIVA, 2016, p. 27). Tais artigos abordam um teste de múltipla escolha composto por 30 questões, estruturado de maneira que os alunos devem escolher uma resposta entre 5 alternativas, denominado *Force Concept Inventory (FCI)*, cujo o objetivo foi investigar o conhecimento básico dos alunos em cursos introdutórios de Física, com o pressuposto de que todos eles já possuíam um sistema de crenças e intuições sobre os fenômenos físicos, que advêm da experiência pessoal e de interpretações livre do material apresentado na disciplina. Halloun e Hestenes mostraram que as crenças qualitativas e de senso comum iniciais dos alunos sobre o movimento e as causas têm um impacto significativo no desempenho em Física, mas o ensino convencional tem pouca influência para mudar essas crenças.

Mazur, intrigado com a pesquisa, decidiu testar a compreensão conceitual de seus próprios alunos, convicto que obteriam ótimo desempenho. Porém, ao aplicar o FCI, veio a surpresa, seus alunos não conseguiam compreender os fenômenos físicos corretamente (PAIVA, 2016, p. 27).

Diante dos resultados contraditórios obtidos com o FCI, Mazur decidiu colocar nos exames tanto questões qualitativas simples quanto quantitativas difíceis envolvendo o mesmo conceito. A comparação possibilitou perceber que a maioria dos alunos conseguia resolver as questões quantitativas, considerada difíceis para muitos físicos, entretanto não obtinha um desempenho satisfatório nas questões qualitativas simples. Ou

⁹ Ibrahim A. Halloun é presidente fundador do H Institute. Sua carreira em física e educação se estende por mais de 40 anos, principalmente na Lebanese University, Arizona State University, American University of Beirut e UNESCO-Paris. O Prof. Halloun tem se dedicado particularmente a: * Cognição Sistêmica e Educação. * Teoria da Modelagem na Educação em Ciências. * Cosmologias e concepções dos alunos. Seu trabalho e interesses de P&D também incluem: * Política educacional e reforma sistêmica. * Projeto de currículo com foco na interdisciplinaridade. * Avaliação e avaliação. * Desenvolvimento profissional de professores em serviço e em serviço. * Ciências cognitivas e neurociências. * Filosofia, história e sociologia da ciência. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim_Halloun. Acesso em: 18/01/2021. David Hestenes, é um físico teórico e educador de ciências. Ele é mais conhecido como arquiteto-chefe da álgebra geométrica como uma linguagem unificada para matemática e física, e como fundador da Modeling Instruction, um programa baseado em pesquisa para reformar o ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) no ensino fundamental e médio. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/David_Hestenes. Acesso em: 08/01/2021.

seja, a tendência é que os alunos se saiam melhor na resolução de problemas convencionais do que nos problemas conceituais envolvendo o mesmo assunto. Nesse contexto, o ensino de Ciências expõe algumas dificuldades, onde,

primeiro, é possível que os estudantes se deem bem em problemas convencionais, memorizando algoritmos sem compreender a física subjacente. Segundo, como resultado, é bem possível que um professor, mesmo com muita experiência, possa estar completamente enganado, pensando que seu trabalho de ensinar foi eficiente. Os estudantes estão sujeitos à mesma ideia errônea: eles acreditam que realmente aprenderam a dominar o material ensinado, frustrando-se bastante quando descobrem que suas receitas de resolver problemas não funcionam com problemas diferentes (MAZUR, 2015, p. 4).

Após a experiência vivenciada e uma profunda reflexão sobre os métodos tradicionais de ensino, Mazur começou a explorar novas alternativas para suas aulas, com foco na aprendizagem por meio da discussão dos conceitos subjacentes, sem abandonar habilidades para resolver problemas. O resultado foi a criação da *Peer Instruction*, que é um “método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si” (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 367). Além de dinamizar a sala de aula, tornando-as mais interativas e diferenciada do ensino tradicional, onde os alunos, em geral, assumem uma postura passiva em sala de aula, também possibilita, ao professor, ter um *feedback* sobre em que estágio de aprendizagem os alunos se encontram, ou seja, o que aprenderam ou não. “Para a *Peer Instruction* ser bem-sucedida, é necessário que o livro e as aulas expositivas desempenhem papéis diferentes dos que costumam exercer em uma disciplina convencional” (MAZUR, 2015, p. 10).

A estrutura proposta por Eric Mazur para a *Peer Instruction* segue algumas etapas, como exposto a seguir e representada na Figura 2:

Etapa 1 - O professor disponibiliza materiais sobre o conteúdo para que os alunos façam um estudo prévio antes da aula (como tarefa de casa, por exemplo);

Etapa 2 - Durante a aula, o professor faz uma breve apresentação oral dos elementos centrais de um determinado conceito ou teoria previamente oferecido por cerca de 15-20 minutos;

Etapa 3 - O professor expõe para os alunos uma pergunta de múltipla escolha, geralmente conceitual, denominado Teste Conceitual (*Concept Tests*) sobre o conceito (teoria) abordado na exposição oral;

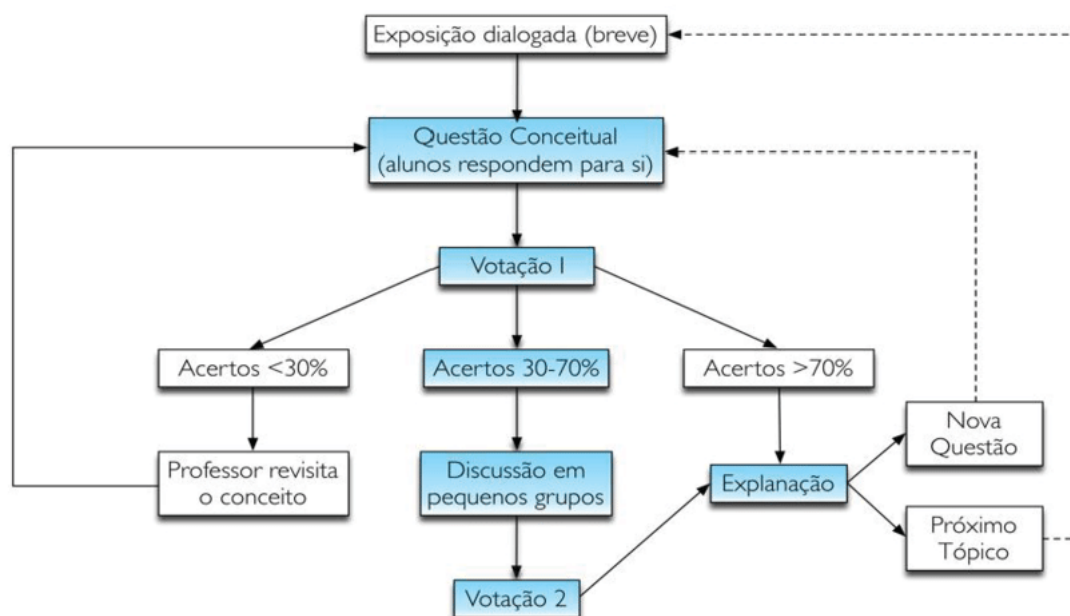
Etapa 4 - Os alunos têm 1-2 minutos para refletirem e responderem individualmente a questão apresentada. Ao analisarem a pergunta, os alunos podem formular uma argumentação que justifique suas respostas;

Etapa 5 - Os alunos registram suas respostas individualmente e informam ao professor usando algum sistema de votação (por exemplo, plaquinha, mão levantada, aplicativo de quiz, clickers ou flashcards e etc.);

Etapa 6 - Considerando o *feedback* dos alunos a pergunta, o professor avalia a distribuição de respostas: a) Se a frequência de resposta for maior que 70%, o professor avança para outra questão ou novo conteúdo. b) Se a frequência for entre 30% e 70%, os alunos discutem aos pares, por cerca de dois a três minutos, e realizam um novo processo de votação. c) Se a frequência de acertos for menor que 30%, o professor revisita o conceito.

Etapa 7 - Por fim o professor sistematiza junto com os alunos a resposta correta de cada questão.

Figura 2 – Diagrama do processo de implementação do método



Fonte: (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 370)

Nas palavras de Mazur (2015, p. 12),

normalmente, a melhora é maior quando a porcentagem inicial de respostas corretas está em torno de 50%. Se essa porcentagem for muito mais elevada, haverá pouco espaço para melhora; se for muito menor, haverá poucos estudantes na classe para convencer os demais da resposta correta (MAZUR, 2015, p. 12).

Mazur (2015, p. 12) destaca que o resultado das discussões para convencer os colegas acarreta um aumento no índice de respostas corretas, visto que é “mais fácil mudar a mente de alguém que está errado do que mudar a mente de alguém que escolheu a resposta correta”, assim como eleva a confiança do aluno. Segundo o autor,

os estudantes que inicialmente estão corretos, mas não muito confiantes, tornam-se mais confiantes quando verificam que seus colegas escolheram a mesma resposta ou quando sua confiança é reforçada ao construírem um raciocínio que conduz à resposta correta (MAZUR, 2015, p. 13).

A principal “vantagem da *Peer Instruction* é que as respostas do *ConceptTest* fornecem o *feedback* imediato sobre o nível de compreensão do aluno” afirma Mazur (2015, p. 17).

Os *ConceptTests* são questões de múltipla escolha que visam ajudar o professor a avaliar a compreensão conceitual dos alunos sobre um determinado tópico (assunto/conteúdo). Para converter uma aula expositiva tradicional para o *Peer Instruction* depende, em grande parte, da qualidade dos testes conceituais, apresentados aos alunos, visto que a eficiência do método está na qualidade da discussão e na aprendizagem gerada pelos questionamentos, ressalta Mazur (2015, p. 28). Sendo assim, embora não exista uma norma, algumas dicas básicas devem ser seguidas para aplicação dos testes.

devem focar um único conceito,
não devem depender de equações para serem resolvidas,
devem conter respostas adequadas de múltipla escolha,
devem estar redigidas de forma não ambígua e
não devem ser nem fáceis demais, nem difíceis demais (MAZUR, 2015, p. 28).

Além disso, é importante que os testes sejam desafiadores e motivadores, despertando o interesse dos alunos e os engajando na busca pela resolução.

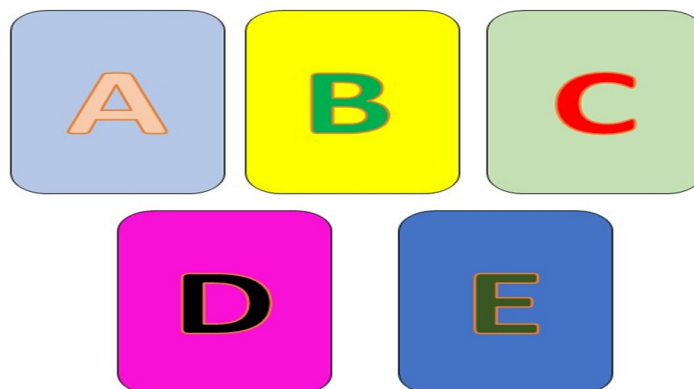
O processo de votação das respostas dos testes pode ser obtido por diversas maneiras, dependendo da configuração e do propósito. Vejamos como elas acontecem.

Levantar a mão - método mais simples que permite averiguar o nível de compreensão dos alunos e possibilita que o professor faça ajustes em relação ao tempo da aula. No entanto, a principal desvantagem está na precisão, visto que alguns alunos podem se abster em levantar a mão, o que dificulta obter uma estimativa da distribuição, aponta Mazur (2015, p. 17).

Flashcards - conjunto de cartões confeccionados com indicações das alternativas, ilustrados Figura 3, usualmente “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, que podem ser elaborados por diversos materiais e de tamanho variado, desde que seja suficiente para o professor visualizar a resposta sinalizada pelo aluno. Algumas desvantagens estão no registro (a menos que tenha uma pessoa fazendo as anotações) e na possibilidade de comunicação

entre os alunos durante o processo de votação, acarretando prejuízo no levantamento do professor quanto a compreensão do assunto.

Figura 3 – Exemplo de *flashcards*



Fonte: Confeccionado pelo próprio autor

Clicker -Dispositivo portátil que permite visualizar a distribuição das diferentes respostas e mensurar o nível de compreensão em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado. O aparelho é semelhante a um controle remoto individual, no qual o aluno clica no botão referente a resposta escolhida, como mostrado na Figura 4, que é imediatamente enviada para computador do professor que contabiliza os dados da questão. A desvantagem desse sistema é o custo financeiro, pois, grande parte das instituições de ensino não possuem recursos para aquisição dos aparelhos. E, também, a compatibilidade *software*, que se dá, muitas vezes, somente através de programas pagos, como o *Microsoft Office*, sem suporte a *software* livres e gratuitos como o *LibreOffice*. Porém, Mazur (2015, p. 18) ressalta que o sucesso do método não está intrínseco a aquisição ou compra de instrumentos para votação, ou seja, não depende de recursos financeiros ou tecnológicos. Lasry (2007, p. 3) corrobora com a mesma opinião quando afirma que,

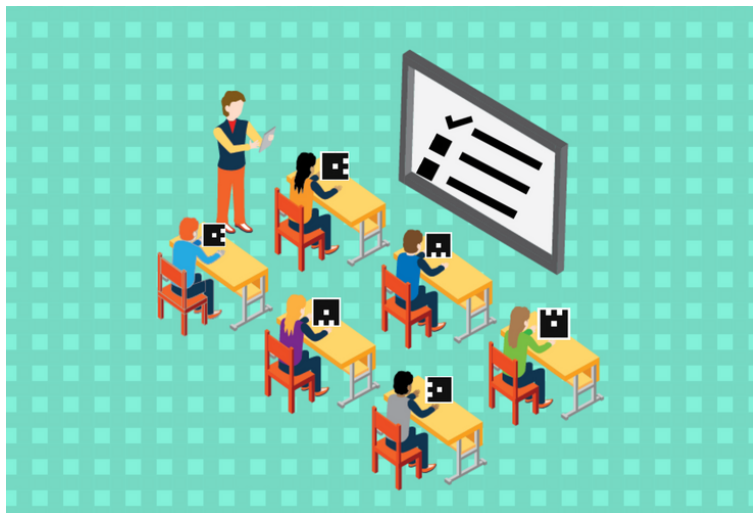
de fato, embora os *clickers* tenham muitas vantagens, seu uso não aumenta o aprendizado conceitual ou habilidades tradicionais de resolução de problemas. Assim, deve-se focar na abordagem instrucional fornecida pela *Peer Instruction* e não confundir a tecnologia com a pedagogia (LASRY, 2007, p. 3).

Figura 4 – Exemplo de *clicker*

Fonte: <<https://www.turningtechnologies.com/clickers/>>

No entanto, é possível agregar inovação tecnológica ao cotidiano da sala de aula, como meio de favorecer o processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que a realidade da atual geração de alunos é tão bem informada e familiarizada com os recursos digitais. Há uma gama de sistemas de respostas gratuitos e disponíveis na versão web que podem ser acessados em quaisquer dispositivos conectados à internet, tais como computadores, *smartphones* e *tablets*.

Por exemplo o ***Plickers*** que é um aplicativo para dispositivos móveis e de administração rápida dos testes. Nele, cada aluno é cadastrado na plataforma e disponibilizado uma espécie de cartão com um código. O professor seleciona a questão no aplicativo, projeta para que todos vejam. A partir da posição dos cartões apresentada pelos alunos, o professor escaneia as respostas pela câmera do celular, conforme ilustra a Figura 5, e, instantaneamente, o aplicativo faz a leitura dos dados e fornece o desempenho da turma.

Figura 5 – Ilustração do *plicker*

Fonte: <<https://aulaincrível.com/plickers/>>

Notadamente, com o advento das tecnologias cada vez mais presentes na vida dos alunos, é possível que o professor adote ferramentas para avaliação de desempenho bastante interativas e essenciais para ajudar no *feedback*. Para Araujo e Mazur (2013, p. 367), tais ferramentas tecnológicas “vêm se mostrando uma alternativa promissora, tanto por se valerem de aparelhos que os próprios estudantes já possuem, quanto por viabilizar o envio de respostas para questões abertas”.

A implementação em sala de aula das plataformas de aprendizado baseada em jogos (Kahoot, Socrative etc), usadas como tecnologia educacional por várias instituições de ensino, é semelhante aos tradicionais “clickers” (controles interativos), porém com algumas vantagens a mais, pois os *softwares* dispõem da versão livre e os alunos acessam com os seus próprios dispositivos móveis. Todos os aplicativos permitem a elaboração de questionários dinâmicos, interativos e de fácil manuseio, além de permitir o desenvolvimento da aprendizagem ativa e colaborativa durante aula, gerando, assim, um ambiente de aprendizado positivo, com estímulo a participação e motivação dos alunos.

O *Kahoot* é um aplicativo que permite que o professor elabore questionários *on-line* para que os alunos respondam em tempo real por meio de seus dispositivos móveis ou computadores. Sua interface é muito simples e intuitiva e não requer profundo conhecimento técnico. O *feedback* das respostas é obtido imediatamente facilitando o trabalho do professor. Uma possibilidade para os professores é de jogar o *Kahoot* com alunos ou turmas inteiras de outra localização - de diferentes salas, casas e até mesmo de outros países. A interação simultânea, nesse formato, ocorre durante a chamada de vídeo. Pode ser utilizado em aulas síncronas via as plataformas de videoconferência, incluindo *Zoom*, *Google Meet*, *Microsoft Teams* e outros com a capacidade de compar-

tilhar tela ou, ainda, em momentos assíncronos, onde as atividades são disponibilizadas para que cada um faça a seu tempo, em geral dentro de um período, como um quiz. Para o professor usar o aplicativo, ele deve acessar o *site* da plataforma¹⁰ e fazer o cadastro da inscrição. Os alunos não precisam criar uma conta para participar, pois o aplicativo gera um código (Game PIN), que será fornecido pelo professor para entrar na atividade que foi criada.

Para exibir os problemas é necessário uma tela grande, como um projetor. O dispositivo móvel do aluno exibe apenas os botões de resposta que correspondem às quatro opções possíveis que é diferenciada por um cor/forma. O professor pode configurar¹¹ previamente alguns parâmetros, como pontuação e tempo de cada questão.

O **Socrative** é um aplicativo gratuito e bem interativo, que permite realizar testes (sistema de perguntas e respostas), ajudando o professor a engajar seus alunos e gerenciar, facilmente, o fluxo de perguntas e resultados das atividades realizadas por meio dele. O estilo da pergunta é variado - pode ser de múltipla escolha, perguntas verdadeiro/falso ou de respostas curtas. Para usar o aplicativo, é necessário que o professor crie ou entre com a sua conta do Google no endereço eletrônico da plataforma¹² e acesse a aba “*Teacher Login* (Login do professor)”¹³. Já os alunos não precisam de nenhum cadastro, basta simplesmente acessar a "sala de aula virtual" de seus dispositivos móveis (*Socrative Student*), inserindo o código “*Room Number*” fornecido pelo professor. Como desvantagem, a versão gratuita do aplicativo não permite configurar os parâmetros pontuação ou o tempo atribuído a cada questão.

Há também a ferramenta gratuita *Google Forms*, que permite criar questionários e formulários de registro que podem ser acessados por qualquer dispositivo eletrônico com internet. Nele, o professor pode produzir diversas atividades (pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções) - uma das principais vantagens no seu uso é a visualização dos dados coletados.

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

¹⁰ Disponível em: <<https://kahoot.com/>>

¹¹ Para ter mais informações e como configurar o *Kahoot*. Ver manual disponível em: <https://unifaj.faj.br/hubfs/Manuais%20Presencial%20EAD%202020/Manual%20do%20Docente/KAHOOT_m-anual_do_docente_UNIFAJ.pdf>. Acesso em: 25 Jan. 2021.

¹² Disponível em: <<http://www.socrative.com/>>

¹³ O Guião Socrative traz instruções bastante pertinentes de como usar o aplicativo. Disponível em: <http://edx.dge.mec.pt/asset-v1:ERTE+LA-FCL+LA-2016-2ed+type@asset+block/Tutorial_SOCRATIVE_MOOCedicao2.pdf>. Acesso em: 25/01/2021

Ademais, Mazur (2015) ressalta que nessas aulas os alunos são estimulados a interagirem entre os demais colegas da turma, compartilhando o que aprenderam sobre as questões apresentadas, após uma breve explanação do conteúdo. Notadamente, a estratégia visa promover um ambiente coletivo, de colaboração e cooperação. Além disso, ao se expor ao outro, o aluno sente-se protagonista na construção do seu próprio conhecimento.

2.2 O Ensino da Matemática Financeira nos Documentos Oficiais

A revisão bibliográfica inicial pode ser entendida como um estudo exploratório, pois visa garantir a familiaridade do pesquisador com a área de estudos que lhe interessa e seu delineamento (GIL et al., 2002, p. 61). Nesse contexto, para embasar o estudo acerca do tema deste trabalho, realizamos uma pesquisa nas propostas curriculares nacional e estadual. Tais propostas são bastante enfáticas no que diz respeito à importância que a Matemática Financeira possui na formação do aluno, em particular, no exercício de sua cidadania.

Os documentos foram analisados por meio de uma abordagem qualitativa, que, inicialmente, teve como objetivo compreender os aspectos mais amplos da matemática e, em seguida, os específicos deste eixo temático. Dessa forma, os documentos analisados foram: Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁴, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)¹⁵ e o Plano Estratégico Curricular do Estado da Paraíba (SEECT-PB).

Sendo a BNCC “um documento de caráter normativo que define o conjunto das aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7), ela trata apenas da educação escolar, conforme definido no Artigo 36 da LDB (Lei nº 9.394 /96)¹⁶:

o currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino[...] (BRASIL, 2018, p. 26).

¹⁴ BRASIL. Ministério da Educação. Ministro de Estado da Educação. Secretaria Executiva de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>> . Acesso em: 31 Jan. de 2021

¹⁵ BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Ministério da Educação, 2000. <<https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>

¹⁶ BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 31 Jan. 2021

O documento é norteado por princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)¹⁷ (BRASIL, 2018, p. 7). Assim como os PCN, a BNCC tem o objetivo de orientar e dar suporte ao trabalho pedagógico fundamental concernente a cada área de ensino e escolas. Desde a sua homologação, tornou-se referência para todos os currículos nacionais e abrange tanto a rede pública, quanto a rede privada de ensino.

Pensando na Matemática, a BNCC foca no letramento matemático, na aplicabilidade da matemática e na resolução de situações do cotidiano, ou seja, o aluno precisa desenvolver habilidades que sejam ferramentas para ler, compreender e transformar a realidade. Vários conteúdos foram reorganizados e alguns novos foram inseridos na Base. Apesar das mudanças, o documento não pretende romper com a visão da disciplina adotada desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - documento utilizado há anos como referência para as escolas brasileiras.

A Matemática está voltada para o desenvolvimento e promoção dos alunos, com ênfase na aquisição de competências e habilidades essenciais para a resolução de problemas e na estruturação do pensamento crítico-reflexivo, permitindo-lhes argumentar e inferir flexivelmente frente às demandas e instabilidades do cenário social com o qual interagem. Ao encontro deste entendimento, a Base delimitou a disciplina em competências específicas, que indicam como essas competências gerais devem ser expressas na componente. “Vale destacar que, apesar de determinar os conteúdos essenciais a serem abordados em cada ano, ela não define o método de ensino, que é o que de fato favorece o desenvolvimento de habilidades de maior significado e complexidade” (SOUZA, 2019a, p. 22).

No tocante a Matemática Financeira, eixo temático deste trabalho,

o tema é tratado com maior destaque, além de uma abordagem diferente. Sai a Matemática pura e entra a preocupação em formar cidadãos mais capazes de tomar boas decisões quando se trata de assuntos ligados a economia e finanças - tanto na vida pessoal quanto no convívio social. Para isso, a Base propõe, como pano de fundo, situações do cotidiano do aluno. É importante que o professor de Matemática promova um ensino embasado no contexto da Educação Financeira tanto na dimensão espacial (impactos das ações e decisões financeiras em um contexto social específico) quanto na dimensão temporal (como as decisões tomadas no presente podem afetar o futuro)(ESCOLA, 2018, s. p).

¹⁷ BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 31 jan. 2021.

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).

Dessa forma, a Matemática Financeira do Ensino Médio é tratada na BNCC (BRASIL, 2018) nas seguintes competências e habilidades:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.

Tabela 2 – Habilidades relacionadas à competência 1

HABILIDADES RELACIONADAS À COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1	
(EM13MAT101)	Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT104)	Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.

Fonte: (BRASIL, 2018)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos -Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Tabela 3 – Habilidades relacionadas à competência 3

HABILIDADES RELACIONADAS À COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3	
(EM13MAT303)	Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.
(EM13MAT304)	Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.
(EM13MAT305)	Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

Fonte: (BRASIL, 2018)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Tabela 4 – Habilidades relacionadas à competência 4

HABILIDADES RELACIONADAS À COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4	
(EM13MAT405)	Reconhecer funções definidas por uma ou mais sentenças (como a tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, convertendo essas representações de uma para outra e identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento.

Fonte: (BRASIL, 2018)

Em relação ao ensino da matemática, os PCNEM (BRASIL, 2002, p. 111) propõem que

no ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (BRASIL, 2002, p. 111).

Assim, é importante que os currículos e os conteúdos de Matemática não sejam abordados apenas como transmissão de conteúdo, mas sim aliados à prática docente, tornando-se instrumentos que privilegiem a aprendizagem efetiva do aluno. Esta aprendizagem,

de acordo com os PCN (BRASIL, 1998, p. 19), “está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado”.

O significado da Matemática para o aluno advém das conexões que ele estabelece com outras disciplinas e com seu cotidiano, e as conexões entre diferentes tópicos matemáticos (BRASIL, 1998, p. 19). Além disso, a aprendizagem, de acordo com os PCNEM, não deve acontecer de forma isolada, sem interação com colegas e com o professor, mas como parte de uma experiência coletiva para explicar a si e aos outros o que pensa e quais as dificuldades que enfrenta (BRASIL, 2002, p. 120).

Os PCNEM sistematizam os conteúdos da Matemática Financeira no eixo ou tema estruturado Álgebra: números e funções. Esse eixo “na vivência cotidiana se apresenta com enorme importância enquanto linguagem, como na variedade de gráficos presentes diariamente nos noticiários e jornais, e também enquanto instrumento de cálculos de natureza financeira e prática, em geral” (BRASIL, 2002, p. 120). Outra abordagem desse eixo, refere-se as funções exponencial e logarítmica sendo aplicada em áreas do conhecimento como Matemática Financeira.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 70) enfatizam que

algumas vezes, de forma intencional, são retomados assuntos já tratados no ensino fundamental - é o momento de consolidar certos conceitos e ideias da matemática escolar que dependem de explicações cuja compreensão exige uma maior maturidade. Sugestões quanto à forma de trabalhar os conteúdos acompanham o detalhamento sempre que possível, destacando-se o valor formativo agregado e descartando-se as exigências de memorização, as apresentações de “regras” desprovidas de explicações, a resolução de exercícios repetitivos de “fixação” ou a aplicação direta de fórmulas (BRASIL, 2006, p. 70).

A presença da Matemática Financeira é destacada nas Orientações Curriculares do Ensino Médio no bloco Números e operações. O documento diz que “deve-se proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano” (BRASIL, 2006, p. 70). E ainda reforçam que

[...] o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; [...] calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários (BRASIL, 2006, p. 71).

Por fim, analisamos o Plano Estratégico Curricular da Paraíba (SEECT-PB, 2020) que é um documento elaborado pela Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia - SEECT/PB, cuja finalidade é subsidiar e nortear a prática pedagógica dos professores e o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos durante o ensino remoto e, possivelmente, no período de transição para o ensino presencial. Logo, o documento

apresenta as competências, habilidades e descritores que devem estar presentes nos planos de curso e nas aulas das diversas etapas de ensino do ano letivo 2020. O Plano Estratégico Curricular é composto de orientações de estudo e foi elaborado em consonância com conhecimentos e habilidades enfatizados na Proposta Curricular do Estado da Paraíba e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para cada ano de escolaridade do Ensino Básico.

No Plano Estratégico Curricular, o conteúdo Matemática Financeira é abordado no Eixo Bimestral Economia no 4º bimestre do 3º ano do Ensino Médio e abrange as seguintes competências:

- Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros) para tomar decisões;
- Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial;
- Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais, onde seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

A proposta espera que os alunos possam compreender o eixo de forma interdisciplinar e também utilizem mecanismos especiais para responder a necessidades específicas, de forma a explorar as suas potencialidades e desenvolver o hábito de estudar (PARAÍBA, 2020, p. 172).

Diante das orientações e propostas apresentadas pelos documentos analisados, buscaremos desenvolver um trabalho didático-pedagógico aliado as Metodologias Ativas que promovam o ensino e a aprendizagem da Matemática Financeira, mostrando sua aplicabilidade, conexão com outros componentes matemáticos e utilização na formação do aluno como cidadão crítico e atuante na sociedade.

2.3 Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta uma análise de algumas propostas sobre como as Metodologias Ativas Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*, base de nossa proposta, estão sendo utilizadas no ensino de Matemática. Para tanto, a busca das produções científicas consistiu em consulta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD e, também, no Banco de Dissertações do PROFMAT.

Inicialmente, uma busca utilizando o descritor “sala de aula invertida” no título foram encontrados 55 trabalhos, e numa outra busca com o descritor *Peer Instruction*, 16 trabalhos (dados coletados até dezembro de 2020). Na sequência, filtramos cada descritor por área de matemática, conforme apresentamos na Tabela 5.

Tabela 5 – Pesquisas que consideraram o(s) descritor(es) Sala de Aula Invertida e/ou *Peer Instruction* no Ensino de Matemática- Dados da BDTD/PROFMAT

DESCRITOR	TOTAL
Sala de Aula Invertida	20
Peer Instruction	1
Sala de Aula Invertida e Peer Instruction	1

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Por fim, concentramos-nos em publicações implementadas e direcionadas ao Ensino de Matemática dos alunos do Ensino Médio, como evidenciamos na Tabela 6.

Tabela 6 – Trabalhos que consideraram o(s) descritor(es) Sala de Aula Invertida e/ou *Peer Instruction* no Ensino Médio - Dados da BDTD/PROFMAT

DESCRITOR	PESQUISAS
Sala de Aula Invertida	5
Peer Instruction	0
Sala de Aula Invertida e Peer Instruction	1

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

A seguir, as pesquisas encontradas são apresentadas destacando os seus objetivos, qual o tipo de pesquisa, as atividades propostas para o público alvo, o desenvolvimento do planejamento, os principais resultados e as conclusões, além de identificar o conteúdo abordado, a fim de verificar a relação com o desenvolvimento e implementação desta proposta.

METODOLOGIAS ATIVAS: O ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA SALA DE AULA INVERTIDA

O trabalho do autor Joelson Magno Dias teve por objetivo geral projetar e testar uma proposta metodológica baseada no modelo de Sala de Aula Invertida, utilizando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio da rede pública estadual da cidade de Santarém-PA (DIAS, 2019, p. 27).

A pesquisa classificada como exploratória foi desenvolvida por meio de três sequências didáticas envolvendo os conteúdos: revisão de radiciação; funções e equações

exponenciais; definição de logaritmo e suas consequências; e um projeto construído, executado e apresentado na III Jornada Científica da escola (DIAS, 2019, p. 44).

A análise qualitativa buscou relacionar causa e efeito dentro do modelo pensado sobre sala de aula invertida (SAI), observando o comportamento dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades (presenciais e fora do âmbito da unidade escolar). Os dados quantitativos foram mensurados através dos testes de formação de grupos e exame integrado (avaliação que compõe a nota bimestral da unidade de ensino), comparando os resultados de estudantes do 1º ano do Ensino Médio submetidos ao uso do método tradicional com a turma de aplicação da SAI (DIAS, 2019, p. 44).

O autor destaca que a sala de aula ultrapassa o espaço físico, uma vez que se pode construir espaços digitais de aprendizagem, compartilhamento de informações e construção do conhecimento fora do ambiente escolar e ressalta também que a criação do Google sala de aula e do *WhatsApp* para compartilhamento das informações com as turmas foram espaços fundamentais na organização das atividades da SAI. Para o autor, houve algumas dificuldades apresentadas pelos estudantes quanto ao acesso as TDIC, no entanto, a maioria possuía um aparelho celular que comportava as atividades metodológicas (DIAS, 2019, p. 96).

A relação com este trabalho se dá pela aplicação da proposta Sala de Aula Invertida, a utilização da ferramenta digital *WhatsApp* para comunicação com os alunos e alguns instrumentos de coleta, como os questionários de sondagem, bem como quanto ao acesso as TDIC e a avaliação da metodologia empregada, mas difere nos objetivos, na aplicação da sequência didática, no tema e no público alvo.

O ENSINO DE CILINDRO E DA PIRÂMIDE ATRAVÉS DA SALA DE AULA INVERTIDA

O trabalho de autoria de Anselmo Luís Corrêa da Silva teve o objetivo de analisar o ensino de cilindro e da pirâmide através da aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida na 3ª série do Ensino Médio, utilizando recursos tecnológicos para despertar o interesse e realizar atividades para que o estudante se torne o protagonista de sua aprendizagem (SILVA et al., 2019, p. 1).

Durante a implementação da proposta, o autor utilizou em suas aulas alguns recursos tecnológicos para visualização dos sólidos em 3D, como, por exemplo, o *software* educativo GeoGebra, voltado para o ensino da matemática e o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* para disponibilizar listas de exercícios, slides e as videoaulas. Para o autor, a pesquisa foi satisfatória e alcançou os objetivos esperados, tendo em vista que houve uma evolução na aprendizagem. No entanto, uma das dificuldades encontradas foi o curto período de aplicação da proposta, em virtude do pesquisador

não ser professor da turma e não disponibilizar de mais tempo (SILVA et al., 2019, p. 43).

A pesquisa se relaciona com este trabalho pela aplicação de avaliação diagnóstica, formulário para avaliar a metodologia, atividades coletivas e o público alvo, mas difere na sequência didática, no conteúdo abordado e nos recursos tecnológicos utilizados.

SALA DE AULA INVERTIDA: UM EXPERIMENTO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O trabalho realizado por Neylane Lobato dos Santos trouxe como objetivo “investigar a utilização da abordagem pedagógica Sala de Aula Invertida no ensino de Matemática, com apoio de tecnologia, em uma escola estadual da rede pública, com alunos do 2º ano do Ensino Médio” (SANTOS, 2019b, p. 19).

A pesquisa, de cunho qualitativo, foi desenvolvida por meio de atividades envolvendo o conteúdo Trigonometria, onde foram utilizados os recursos de videoaulas e a ferramenta Google Classroom, além da formação de grupos com 4 alunos, em momentos presenciais, para resolução de questões contextualizadas envolvendo o assunto estudado.

A autora destaca que a implementação da metodologia Sala de Aula Invertida apoiada a utilização das TDIC motivou grande parte dos alunos, uma vez que mostraram interesse pelas aulas de Matemática, refletindo no desempenho alcançado por cada um, com resultados positivos para aqueles que se dedicaram. “O grande desafio encontrado foi a questão da conectividade, que muitos alunos não possuem regularmente e a escola também não disponibiliza para eles” (SANTOS, 2019b, p. 86).

A relação com este trabalho dar-se pela abordagem da metodologia sala invertida e na utilização de questões contextualizadas, porém difere no ambiente de aprendizagem utilizado, na proposta didática, no conteúdo abordado e no público alvo.

SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE

De autoria de Josie Pacheco de Vasconcellos Souza, o trabalho teve como objetivo a implementação da metodologia Sala de Aula Invertida em uma turma da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Doutor Olímpio Saturnino de Brito, localizado no município de São João da Barra – RJ, com suporte nas tecnologias educacionais e nas ferramentas colaborativas para o ensino de Probabilidade (SOUZA, 2019b, p. 19).

A pesquisa é de caráter exploratório, utilizando uma abordagem qualitativa por meio de intervenção pedagógica, onde buscou-se verificar como a modalidade de ensino denominada Ensino Híbrido, em particular a Sala de aula Invertida, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (SOUZA, 2019b, p. 63).

Para elaboração das sequências didáticas, a autora realizou pesquisas no *YouTube* sobre videoaulas que auxiliaram no ensino e aprendizagem da Probabilidade e planejou atividades que foram executadas em duas etapas uma individual, chamada na pesquisa de Teste para Verificação da Aprendizagem, e a outra em grupo. As atividades foram utilizadas como instrumentos avaliativos da disciplina (SOUZA, 2019b, p. 64). A pesquisadora discutiu a criação de um ambiente de aprendizagem utilizando Google Sala de Aula, no entanto os alunos apontaram preferência pelo aplicativo *WhatsApp*, em virtude da praticidade para acesso das informações por eles. Ao final da experimentação, a autora aplicou um questionário para coletar informações a respeito da opinião dos alunos relação a modalidade de ensino adotada e a aprendizagem do tema proposto.

Segundo a autora, durante a experimentação das atividades, os alunos contribuíram de forma valorosa para o andamento do trabalho, onde todos demonstraram grande interesse, realizam com entusiasmo e participaram ativamente. Houve boa aceitação das videoaulas, uma vez que foram assistidas com agrado e quase sempre com facilidade, informações obtidas através dos relatos pelos próprios alunos (SOUZA, 2019b, p. 131).

A relação com este trabalho consiste no público-alvo, que foram alunos do 3º ano do Ensino Médio, na utilização da resolução de exercícios em grupo e no aplicativo *Whatsapp* para comunicação e disponibilização do material de estudo prévio. Difere no objetivo, na sequência didática e no conteúdo abordado.

SALA DE AULA INVERTIDA: REVOLUCIONANDO A FORMA DE ENSINAR E DE APRENDER MATEMÁTICA

O trabalho do autor Edmilson Chaves dos Santos teve por objetivo analisar os resultados obtidos na implementação da metodologia da Sala de Aula Invertida em uma turma da 1ª série do Ensino Médio Regular, numa Instituição de Ensino Estadual – Almakazir Gally Galvão – localizada no Estado da Bahia, na cidade de Coaraci, e comparar com os resultados obtidos em outra turma (grupo de controle) da mesma série, do mesmo colégio e do mesmo professor, na qual foi mantida a metodologia tradicional de ensino. Ambas as turmas estavam estudando exatamente o mesmo conteúdo, Função Quadrática, durante o mesmo período de tempo (SANTOS, 2019a, p. 2).

Os dados coletados a partir da aplicação da proposta “foram base de uma minuciosa análise tanto quantitativa como qualitativa do desempenho e opiniões dos alunos acerca da participação na execução da referida proposta” (SANTOS, 2019a, p. 2).

Para o autor, o trabalho ajudará os professores numa importante reflexão sobre o tema abordado, bem como sobre suas atuais práticas metodológicas nas suas respectivas turmas (SANTOS, 2019a, p. 02).

O professor pesquisador realizou uma sondagem verbal informal, a fim de coletar informações acerca da disponibilidade de recursos tecnológicos *Smartphone*, computador ou outro dispositivo e do acesso à internet por parte dos alunos. Diante do resultado, uma solução alternativa para não prejudicar a participação dos alunos que não possuíam acesso foi fornecer uma mídia de DVD contendo os materiais necessários para que eles pudessem desenvolver as suas “tarefas de casa” (SANTOS, 2019a, p. 22).

As aulas foram gravadas e postadas em um canal do Youtube criado especialmente para proposta. Os alunos eram orientados a assistirem as videoaulas e copiarem anotações no caderno. O professor criou um site na plataforma *Google Sites* para organização de todas as etapas de estudo e de acesso ao material, bem como para realização de testes *on-line*. Um grupo de *WhatsApp* foi criado para debates sobre assuntos relacionados ao conteúdo ministrado (SANTOS, 2019a, p. 27).

Os testes virtuais eram disponibilizados através da plataforma *Socrative*. Outra ferramenta utilizada foi o *Kahoot* onde, na aula os estudantes eram convidados a participar de uma espécie de “revisão em forma de competição” (SANTOS, 2019a, p. 31).

Para o autor, “este trabalho mostrou como uma mudança do modelo de ensino tradicional para o invertido pode alterar o humor tanto do professor como de uma classe inteira, proporcionando-lhes uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem da matemática” (SANTOS, 2019a, p. 59).

Essa pesquisa se relaciona com este trabalho pela utilização da plataforma *Socrative*, do aplicativo *WhatsApp* e por haver atividades presenciais realizadas em grupo, mas difere na sequência didática, no conteúdo abordado e no público alvo.

MÉTODOS COMBINADOS: SALA DE AULA INVERTIDA E PEER INSTRUCTION COMO FACILITADORES DO ENSINO DE MATEMÁTICA

A pesquisa foi desenvolvida por Helio Valdemar Damião Freire durante o 2º bimestre (maio e junho) dos anos de 2017 e 2018 em turmas diversificadas do 2º ano do Ensino Médio e teve como “objetivo verificar se a utilização de métodos combinados, como Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* (Instrução por Pares), pode contribuir positivamente para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática” (FREIRE, 2019, p. 12). O conteúdo matemático abordado durante a aplicação dos métodos foi Matrizes.

Inicialmente, o professor pesquisador realizou uma pesquisa através da aplicação de uma questionário com 6(seis) perguntas, a fim de conhecer o aluno e coletar informações quanto aos recursos necessários para implementação das metodologias.

Os vídeos eram gravados e disponibilizados via *whatsApp* para os alunos estudarem previamente antes das aulas. No ano de 2017 o professor disponibilizou videoaulas e

livro didático, mas, para as turmas 2018, apenas videoaulas. Com um instrumento de anotação, denominado “Diário do aluno”, os alunos foram orientados a registrar em seus cadernos observações referente ao conteúdo estudado. Durante as aulas, foram utilizados como sistema de votação para os testes conceituais três maneiras que se aperfeiçoaram a longo do projeto (FREIRE, 2019, p. 38), a saber: manualmente, onde o aluno preenchia um formulário e apresentava ao professor para tabulação das respostas; planilha excel disponibilizada no computador do professor, sendo que, à medida que os alunos concluíam os exercícios, se dirigiam ao computador no centro da sala para marcar a alternativa escolhida, em seguida os resultados eram mensurados automaticamente e apresentados em gráficos; por último, o professor utilizou o aplicativo *Plickers*, ferramenta digital que contribuiu para melhorar o tempo de aplicação dos testes e alavancar o engajamento da turma.

Dentre os principais resultados apontados pelo autor estão a assiduidade, os métodos que implicaram na diminuição da evasão escolar e no excesso de faltas. Quanto a postura dos alunos, estes se mostraram mais motivados e encorajados para participar das aulas, além do respeito mútuo entre eles. Também foi notória a melhoria no desempenho nas avaliações formal e tradicional solicitadas pela escola (FREIRE, 2019, p. 64).

O autor concluiu que os métodos combinados proporcionaram aprendizagens significativas (FREIRE, 2019, p. 74).

A relação com este trabalho se dá na utilização dos métodos combinados e do aplicativo *Whatsapp* para comunicação e disponibilização do material de estudo prévio. Difere no objetivo, na sequência didática, no conteúdo abordado, público alvo e na ferramenta para o sistema de votação.

Diante dos trabalhos analisados é interessante ressaltar que todos ocorreram na modalidade presencial, diferente deste, onde as aulas foram ministradas na modalidade remota, uma vez que há uma dificuldade de sustentar a participação e a motivação dos alunos. No entanto, podemos perceber que a utilização das tecnologias auxiliaram no aprendizado e incentivaram uma maior participação dos educandos e, conseqüente, um *feedback* maior em relação a aprendizagem, embora com algumas limitações tecnológicas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, abordamos os procedimentos metodológicos adotados para elaboração e desenvolvimento da pesquisa. Descrevemos, inicialmente, o delineamento da pesquisa como forma de mostrar e esquematizar o estudo, explorando os métodos de investigação e os procedimentos executados para coletar os dados, esquema importante para conduzir a investigação do trabalho e discussão dos resultados obtidos, que serão descritos no Capítulo 4. Em seguida, explicitamos o local e sujeitos envolvidos, fatores determinantes para produção dos materiais e implementação das estratégias de ensino, os procedimentos éticos adotados, os instrumentos de coleta e avaliação, os procedimentos para análise dos dados a serem utilizados ao longo das aulas e para determinados aspectos do desenvolvimento deste trabalho. Finalmente, relatamos o planejamento e elaboração da Proposta Didática .

3.1 Delineamento da Pesquisa

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 previsão 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 os 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.

Inicialmente, o estudo partiu de uma revisão bibliográfica para obter informações sobre os métodos que serviram de paradigmas na presente pesquisa. A proposta foi desenvolvida em uma escola estadual de Barra de Santa Rosa - PB junto aos alunos de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, identificadas como Grupo A e Grupo B, os quais, mediante seleção, foram denominados de grupo Experimental e grupo de Controle, respectivamente. O processo de seleção ocorreu por meio do Questionário de Sondagem, onde a Turma Experimental foi identificada por contar com recursos que permitiriam participar das atividades propostas.

Visando atender aos nossos objetivos, ao tempo em que desejamos promover interesse, motivação e entusiasmo entre os alunos em relação à disciplina de Matemática, a pesquisa seguiu algumas etapas e princípios éticos:

- 1) Solicitação de autorização à direção da escola para realização da pesquisa;
- 2) 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;
- 3) 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;
- 4) 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;
- 5) 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;
- 6) Implementação da metodologia de ensino Sala de Aula Invertida integrada à metodologia de ensino Aprendizagem por Pares e da expositiva tradicional, nas turmas selecionadas;
- 7) 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;
- 8) Aplicação de questionário (grupo Experimental) para avaliar a percepção dos alunos quanto as duas práticas.

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-lines*, de forma síncrona e assíncrona, via Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Para tanto, o processo foi desenvolvido em dois momentos:

- síncronos, através da plataforma de vídeo conferência *Google Meet*. Os alunos manifestaram preferência por essa ferramenta;
- assíncronos, via espaço colaborativo (aplicativo de Internet) *Padlet* compartilhado

com a plataforma *Google Classroom* para acesso prévio do material de estudo, além da utilização do aplicativo *WhatsApp*. Estas ferramentas tecnológicas reúnem conteúdos, exercícios e auxiliam no processo de ensino-aprendizagem *on-line*, facilitando a troca de informações e a comunicação entre alunos.

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 adquiram um conhecimento prévio do conteúdo a ser estudado antes da aula e, intencionalmente, otimize o tempo e fortaleça 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 e 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.

No primeiro momento de cada aula síncrona, foi feita uma exposição rápida acerca do conteúdo (previamente estudado em casa), aplicação do teste de leitura e questões de natureza conceitual (*Concept Test*) em consonância com as metodologias de ensino adotadas.

Para a sala de aula Expositiva Tradicional, as aulas foram ministradas com exposição oral e/ou escrita de todo o conteúdo planejado, com apresentação e resolução de exemplos, bem como com o repasse de listas de exercícios para que os alunos resolvessem em casa, o que constou como parte da avaliação.

Em ambos os casos, as atividades foram elaboradas de acordo com os documentos oficiais BNCC e 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, a saber na Seção 3.4.

Tendo em vista os alunos que não possuem conexão de internet ou equipamentos tecnológicos utilizados para a obtenção dos materiais de estudo, uma maneira de contornar a situação foi disponibilizar material impresso (Portfólio de atividades) - maiores detalhes serão apontados no Capítulo 4.

3.2 Local e Sujeitos envolvidos

A pesquisa foi realizada em uma Escola Cidadã Integral Técnica da cidade de Barra de Santa Rosa-PB. O público alvo desta pesquisa é composto por 41 alunos de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, sendo 23 da Turma Experimental (3º A) e 18 da turma de Controle (3º B) com idade entre 15 e 19 anos. No entanto, diante dos desafios e problemas encontrados durante a implementação, participaram

das atividades propostas, apenas 14 alunos da Turma Experimental e 12 alunos da Turma de Controle.

3.3 Procedimentos Éticos

De acordo com a Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996, do Ministério da Saúde e Conselho Nacional de Saúde, todo projeto de pesquisa que, direta ou indiretamente, envolva seres humanos, apresenta implicações éticas que necessitam serem discutidas e adequadas para sua execução. Para se cumprir com as determinações éticas previstas, é necessário observar e atender a esta Resolução (BRASIL, 1996).

Sendo assim, a presente pesquisa buscou atender todos os fundamentos éticos e científicos pertinentes para sua efetivação, e cumprimento dos requisitos de aceitação e validação de um projeto, tais como:

Termos de Anuência (ANEXO A) autorizando a coleta dos dados, constando que a escola tem conhecimento e autoriza a execução do projeto, bem como do professor titular de turma.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE A) autorizado pelos participantes da pesquisa e seus representantes legais. O documento contém todas informações necessárias acerca da natureza e objetivos da pesquisa, bem como esclarecimentos ao sujeito sobre seu direito de decisão de forma justa e sem constrangimentos referente a sua participação neste projeto. Além de garantias que asseguram a confidencialidade, a privacidade, a proteção da sua imagem e a não implicação de caráter econômico e/ou financeiro.

A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa¹, obedecendo a todos os trâmites legais e aos protocolos de documentos exigidos pela UFCG - PB.

Quanto ao risco, podemos elencar os seguintes fatores: um possível atraso na aquisição das competências específicas de que trata o tema de estudo e a possibilidade de constrangimento dos alunos, uma vez que a abordagem metodológica prevê a participação colaborativa dos alunos e nem todos têm o hábito de se expor durante as aulas, principalmente quando essa se caracteriza como remota, onde o aluno tem que abrir a câmera para participar efetivamente. Ainda assim, acreditamos que os riscos são mínimos uma vez que o professor poderá revisar o conteúdo de modo tradicional em outros momentos, dado que ele não é obrigatório, caracterizando-se pela interdisciplinaridade.

No entanto, os benefícios da pesquisa foram:

- (a) Para o professor: ter conhecimento de uma nova abordagem do processo de ensino-aprendizagem, que considera o aluno protagonista da sua própria apren-

¹ Informações contidas no site <https://cephuac-ufcg.wixsite.com/cephuac-ufcg/estrutura-do-cep>

dizagem;

- (b) Para o aluno (público atendido): aumentar a motivação, desenvolver a independência na condução dos estudos e aumentar a eficiência da construção ou formação da aprendizagem dos conteúdos tratados.

3.4 Instrumentos de Coleta e Avaliação

Com a compreensão de que o processo avaliativo no cotidiano escolar é merecedor de grande reflexão, ultrapassando a medida em seu significado, Libâneo (2002, p. 196) define

avaliação como uma componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes (LIBÂNEO, 2002, p. 196).

Sabemos que avaliar é mais do que atribuir, ao aluno, notas e conceitos ou classificar o seu desempenho. O pressuposto é que avaliar é uma forma de possibilitar a aprendizagem, acompanhando o processo de desenvolvimento das ideias, conceitos e competências, bem como um elemento integrante e regulador das práticas pedagógicas.

Além disso, devemos estar cientes de que as ferramentas de avaliação da aprendizagem devem ser sempre refletidas e adequadas para coletar os dados de que precisamos para verificar o estado de aprendizagem do aluno (LUCKESI, 2000, p. 07). Outro ponto a considerar em relação ao ato de avaliar é que, para o professor ter êxito no processo ensino-aprendizagem, deve-se estruturar, de forma escrita (plano de aula) ou pensamento, os objetivos do que se pretende ensinar. O planejamento de ensino definido a partir dos objetivos de aprendizagem serve para orientar o professor na escolha de estratégias e metodologias de ensino que tornem a aprendizagem mais fácil, agradável e significativa, e direcione a avaliação tanto do seu desempenho quanto o do aluno (MORETTO, 2008).

Nesse sentido, o processo avaliativo dessa pesquisa seguiu três estratégias: **avaliação diagnóstica**, **avaliação formativa** e a **avaliação somativa**.

Segundo Luckesi (2002), o pesquisador que utilizou as denominações - avaliação diagnóstica, formativa e somativa - foi Benjamin Bloom².

Por avaliação diagnóstica, ele compreendeu a investigação das razões dos fracassos na prática educativa em qualquer momento do seu percurso (início, meio e fim); por formativa, ele compreendeu a prática avaliativa realizada enquanto uma atividade se executa; ela subsidiaria a “formação” (construção) dos resultados; por avaliação somativa,

² Benjamin Bloom foi um psicólogo e pedagogo americano que fez importantes contribuições no campo da aprendizagem para o domínio e na taxonomia dos objetivos da educação.

ele compreendeu a avaliação final, que permite uma certificação da atividade, expressando, de certa forma, sua validação (seria um ajuizamento final sobre a atividade, tendo por base os seus resultados) (LUCKESI, 2002).

- A avaliação diagnóstica: é necessário que o professor conheça a realidade na qual o processo de ensino vai acontecer. Dessa forma, como avaliação diagnóstica aplicamos um “pré-teste” para ambos os grupos, a fim de avaliar os conhecimentos prévios entre os sujeitos participantes da pesquisa sobre o conteúdo curricular Matemática Financeira;

- A avaliação formativa: é com essa avaliação que o professor dispõe um *feedback* atualizado do desenvolvimento para os alunos, tornando-os sabedores do que aprenderam ou não, e, assim, os incentivam a continuar no progresso de seus estudos. À vista disso, utilizamos como avaliação formativa, apenas no grupo experimental, algumas ferramentas como, por exemplo, mapa mental, visando chegar a evolução conceitual do tema abordado e verificar se os alunos estão alcançando os objetivos propostos, sendo que a aplicação ocorreu ao final das aulas. Além disso, levamos em consideração a capacidade dos alunos de trabalhar em equipe (avaliação em pares) e também o envolvimento na resolução da situação problema (participação nas atividades propostas e em fóruns, cumprimento de tarefas em ambientes virtuais de aprendizagem, desenvolvimento colaborativos durante as aulas síncronas, apresentação dos relatórios de estudo). Para o Grupo de Controle, mantivemos as avaliações convencionais usadas do ensino tradicional, como resolução das listas de exercícios;

- A avaliação somativa: como as formas de avaliação empregadas em metodologias ativas de aprendizagem costumam ir além dos modelos convencionais, ou seja, as avaliações padrões aplicadas, como IDEB, IDEPB, PISA e as propostas pela escola, introduzimos, como avaliação somativa, um “pós-teste”, com a finalidade de obter comparações entre os desempenhos alcançados pelos dois grupos. O resultado quantitativo foi obtido por meio da média ponderada entre as notas da avaliação formativa, cujo peso é 6, e avaliação somativa de peso 4.

Sobre os instrumentos de coleta dos dados da pesquisa, aplicamos dois questionários: Questionário de Sondagem e Questionário de Avaliação da Metodologia. O questionário de sondagem objetivou obter informações referente à rotina de estudo e uso das tecnologias por parte do aluno, visto que as metodologias empregadas agregam inovação tecnológica ao cotidiano da sala de aula, além do respeito a individualidade, flexibilização do tempo, do espaço e do ritmo de aprendizagem. Já o questionário de avaliação da metodologia teve o intuito de nos fornecer um *feedback* acerca da percepção dos alunos quanto as duas práticas de ensino, onde analisamos quais são os mecanismos que a metodologia ativa Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares, comparada a metodologia Expositiva Tradicional, repercutem nos resultados de aprendizagem dos conceitos da Educação Financeira.

As considerações apuradas mediante o resultado da avaliação de aprendizagem e a análise que compuseram os dados coletados nos questionários são apresentados no capítulo 4 desta pesquisa.

A seguir, descrevemos os instrumentos de coleta e avaliação aplicados.

3.4.1 Avaliação Diagnóstica - Pré-teste

Buscando identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conceitos básicos sobre Matemática Financeira, foi elaborado um Pré-Teste (Avaliação Diagnóstica) estruturado com 10 questões de múltipla escolha abordando os tópicos mais relevantes do conteúdo em estudo (proporção, porcentagem e regra de três) e com foco no desenvolvimento da habilidade resolução de problemas. Para tanto, algumas questões foram criadas, outras selecionadas ou adaptadas a partir do banco de questões do Portal da OBMEP, ENEM, avaliações externas (SOMA e SAEB), vestibulares e etc. Este teste também foi elaborado para servir como avaliação diagnóstica e instrumento de comparação com outro teste aplicado ao término das atividades desenvolvidas, a fim de mensurar se os alunos apresentaram ou não domínio dos pré-requisitos necessários ao longo do processo de formação e aprendizado. Sendo assim, a aplicação ocorreu no segundo encontro da unidade de ensino e foi administrado igualmente nos dois grupos.

As questões serão apresentadas no APÊNDICE B.

3.4.2 Avaliação Somativa - Pós-teste

Introduzimos, como avaliação somativa, um pós-teste composto por 10 questões que contemplaram habilidades e competências específicas da temática em estudo, observadas no APÊNDICE C. Algumas questões foram criadas, outras adaptadas do livro didático, ENEM, OBMEP e concursos, sendo todas contextualizadas, com foco no raciocínio ou pensamento crítico do aluno, a fim de verificar a aprendizagem. O pós-teste teve a finalidade de comparar os desempenhos alcançados pelos dois grupos, sendo, portanto, administrado sem distinção em ambos os grupos. O resultado quantitativo foi obtido por meio da média ponderada entre as notas da avaliação formativa, cujo peso é 6, e da avaliação somativa, de peso 4.

3.4.3 Questionário de Sondagem

O Questionário de Sondagem teve por objetivo obter informações referente à rotina de estudo, à disponibilidade dos recursos tecnológicos e às contribuições da família no processo de aprendizagem do aluno. Tal sondagem foi necessária para possibilitar a organização dos materiais que foram disponibilizados, via ambientes virtuais de apren-

dizagem, rede sociais ou por outros meios, e, assim, tornar o ensino acessível a todos. Para Bergmann e Sams (2019, p. 90), é importante colocar o material de estudo prévio em muitos lugares diferentes, a fim de determinar a melhor forma de levar os alunos a acessarem e interagirem.

A implementação das metodologias ativas não é um processo complexo, porém requer planejamento e estratégias de forma a potencializar o desempenho da turma. Sendo assim, os alunos foram submetidos a 19 perguntas com respostas de múltiplas escolhas e uma aberta, conforme APÊNDICE D e discussão dos dados na subseção 4.2. Como opção para organizar e coletar as informações do questionário, utilizamos o *Google Forms*, sendo que, no primeiro encontro com as turmas, foi disponibilizado o link de acesso.

3.4.4 Questionário de Avaliação da Metodologia

O Questionário de Avaliação da Metodologia administrado no grupo experimental (APÊNDICE E), teve o intuito de nos fornecer um *feedback* acerca da percepção dos alunos quanto as duas práticas, onde analisamos quais foram os mecanismos que a metodologia ativa Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares, comparada metodologia Expositiva Tradicional, repercutiram nos resultados de aprendizagem após vivenciar as estratégias de ensino e autonomia no estudo, promovidas durante as intervenções adotadas.

Para tal, os alunos responderam a 8 perguntas, sendo 4 (quatro) na escala Likert³, com nível de concordância ou discordância, 2 (duas) de resposta únicas e 2 (duas) abertas.

Na seção 4.2 mostraremos as perguntas e a análise estatística das repostas dadas no questionário.

3.5 Procedimento de Análise

Os dados foram mensurados por meio de avaliações diagnóstica e somativa de aprendizagem (pré-teste e pós-teste), questionário de sondagem para conhecer o perfil do aluno quanto ao uso das TICs e questionário para registro das percepções dos sujeitos envolvidos acerca das metodologias empregadas. Como ferramenta para coleta e análise

³ O psicólogo Rensis Likert estabeleceu uma distinção entre uma escala que se materializa a partir de uma coleção de respostas a um grupo de itens, e as respostas são medidas em uma faixa de valores. Estas escalas permitem determinar o nível de concordância ou desacordo dos respondentes. A escala Likert assume que a força e a intensidade da experiência são lineares, portanto vai de um acordo total para um desacordo total, assumindo que as atitudes podem ser medidas. Disponível em: <<https://www.questionpro.com/blog/pt-br/o-que-e-a-escala-likert/>>. Acesso em: 02 Abr. de 2021.

descritiva dos dados, foi utilizado *Google Forms*, instrumento essencial para trabalhar como base para discussão, interpretação, inferência e conclusões.

Ou seja, os testes e os questionários foram configurados e organizados na plataforma *Google Forms* e, no momento oportuno, compartilhado o link de acesso para que os alunos pudessem responder. A plataforma organizou as respostas em planilhas e gráficos, o que ajudou a analisar e entender o desempenho por aluno e/ou por pergunta.

3.6 Elaboração da Proposta Didática

Nesta seção descrevemos o processo de elaboração das atividades e materiais de preparação da Proposta Didática: cujo objetivo foi promover a conexão entre Juros e Funções numa perspectiva da Educação Financeira com situações do cotidiano para enriquecer o conhecimento. Para tal, as aulas foram idealizadas em consonância com as recomendações indicadas pelas metodologias ativas adotadas.

3.6.1 Preparação do Material de Estudo

Cientes de que o papel do professor (ou orientador) é apresentar aos alunos as relações com os conhecimentos desejados, sendo importante que ele instigue seus alunos a questionarem suas metas e objetivos de aprendizagem, e de que o material de estudo prévio disponibilizado deve ser planejado a partir da concepção de que o processo de ensino-aprendizagem refere-se ao que os alunos precisam fazer para aprender determinado conteúdo, é preciso planejar todo o material e garantir o acesso às ferramentas necessárias para evitar equívocos na aquisição do conhecimento.

Dessa forma, os materiais devem ser preparados visando formar indivíduos mais investigativos, com pensamento crítico e atitudes proativas, ou seja, qualquer atividade de ensino, o propósito diz respeito aquilo que deve formar o aprendiz, da maneira mais completa possível. Além disso, esta proposta se baseia em repassar parte da responsabilidade do aprendizado para o aluno, que recebe materiais para estudar em casa e, propositalmente, o espaço da sala de aula é aproveitado para discutir os assuntos estudados e para desenvolver projetos e trabalhos. Assim, dá autonomia ao aluno e faz com que ele tenha mais proximidade com os conteúdos abordados.

Nesse sentido, escolhemos técnicas e procedimentos guiados por essas premissas, os quais explicitaremos a seguir toda logística utilizada para implementar as metodologias Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*, inclusive a produção e confecção dos recursos didáticos.

3.6.1.1 Vídeos

Segundo Bergmann e Sams (2019, p. 89) a sala de aula invertida não se organiza, exclusivamente, por meio de vídeo como ferramenta instrucional, no entanto grande parte dos professores dão preferência ao uso desse como recurso as instruções diretas. O vídeo com a prática da Sala de Aula Invertida proporciona o processo ativo do aluno, visto que ele aprende no próprio ritmo, pausando e retomando o conteúdo quando achar adequado.

Sendo assim, neste trabalho optamos por utilizar videoaulas produzidas por terceiros. De acordo com Bergmann e Sams (2019, p. 32), para quem está no início do processo de inversão da sala de aula, uma boa opção é fazer uso de vídeos produzidos por outros professores ao invés de produzir seus próprios vídeos.

Os vídeos foram selecionados seguindo alguns critérios como: linguagem acessível e de fácil compreensão; clareza e organização na discussão dos tópicos conceituais e sem erros; e explicação objetiva e precisa, com resolução e comentários de questões e exemplos, além de ter curta duração para não se tornar cansativo, desmotivante e enfadonho para os alunos.

Para tal, realizamos uma pesquisa no YouTube⁴ sobre as videoaulas mais adequadas para as atividades propostas e que cumprissem aos critérios elencados acima. As fontes dos canais foram disponibilizadas à turma, através dos seguintes links (Tabela 7) hospedados na plataforma *Padlet*.

⁴ YouTube é um site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários através da internet. Disponível em: <https://www.youtube.com/>

Tabela 7 – Videoaulas selecionadas

Nome do Canal	Título	Link	Tempo de Exibição	Descrição
Jardim de Infância 304 Norte	Educação Financeira: A História do dinheiro	< https://www.youtube.com/watch?v=GotmTh8jVrw >	3min55s	O vídeo refere-se à História do Dinheiro. Este canal trata-se de vídeos desenvolvidos por professores(as) da educação infantil, por isso contem explicações bem lúdicas sobre o conteúdo.
Curso Enem Gratuito	PORCENTAGEM: Resumo de Matemática para o Enem	< https://www.youtube.com/watch?v=rBrZntAZLqY&feature=youtu.be >	14min51s	Este vídeo aborda o conteúdo Porcentagem e serve de apoio para os alunos que desejam aperfeiçoar seus conhecimentos para prova do ENEM, pois o canal traz boas explicações e também links com sugestões de exercícios para os alunos praticarem.
Aprova Rápido	Matemática Financeira: Fator de Atualização	< https://www.youtube.com/watch?v=eUeo0FEYHNk&feature=youtu.be >	15min55s	Este vídeo refere-se à explicações sobre conteúdo Fator de Atualização. No canal é possível o aluno acessar simulados, exercícios, videoaulas, apostilas e os materiais com foco para as aprovas do ENEM e vestibulares da FUVEST, UNICAMP.

Fonte: Autor

Tabela 7 – Videoaulas selecionadas

Nome do Canal	Título	Link	Tempo de Exibição	Descrição
Brasil Escola	Juro Simples - Brasil Escola	< https://www.youtube.com/watch?v=wZXTTuE6n4Q&feature=youtu.be >	7min26s	Este vídeo traz explicações acerca de como calcular juro simples e diferenciá-lo de juro composto. Além disso, o canal aborda material de apoio para o aluno que deseje aprofundar seus conhecimentos sobre o tema. Os links trazem exercícios que podem ser praticados pelos alunos.
Brasil Escola	Juro Composto - Brasil Escola	< https://www.youtube.com/watch?v=lqfIKl8O_wM >	5min09s	Este vídeo aborda como calcular o juro composto, diferenciando-o de juro simples, além da sugestão e resolução de exercícios em ambos os casos.
Guto Azevedo	Juros, Funções e Progressões	< https://www.youtube.com/watch?v=DzPfEenQMNo&feature=youtu.be >	22min22s	Esta videoaula aborda a relação que há entre Juros, Funções e Progressões. Para que o aluno possa complementar seus estudos, o canal traz uma Playlist com vídeos sobre os conteúdos Juros, Funções e Progressões.

Fonte: Autor

As videoaulas foram selecionadas de diferentes canais com características específicas para cada aula. Compreendemos que, ao relacionarem os conteúdos matemáticos a partir de contextos históricos, os alunos podem despertar maior interesse pela disciplina, e, com isso, tornar a aprendizagem mais motivante e significativa. Diante disso, incluímos o vídeo História do dinheiro (Figura 6), com o propósito de estabelecer uma

discussão reflexiva acerca da origem do dinheiro.

Figura 6 – Vídeo: A História de dinheiro



Fonte: Canal Jardim de Infância 304 Norte. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GotmTh8jVrw>>. Acesso em:02/12/2020.

A videoaula PORCENTAGEM - Resumo de Matemática para o Enem (Figura 7), teve como objetivo mostrar aos alunos os conceitos iniciais de porcentagem. A aula apresenta definições e resolução de situações-problemas envolvendo os conteúdos porcentagem e descontos/aumentos sucessivos.

Figura 7 – Vídeo: PORCENTAGEM - Resumo de Matemática para o Enem



Fonte: Canal Curso Enem Gratuito. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rBrZntAZLqY&feature=youtu.be>>. Acesso em: 02/12/2020.

Matemática Financeira: Fator de Atualização (Figura 8) - esta videoaula apresenta definição sobre fator de atualização e resolução de exemplos, cujo intuito foi proporcionar aos alunos conhecimentos que os permitam realizar cálculos financeiros que envolvam porcentagem e/ou fator de atualização.

Figura 8 – Vídeo: Matemática Financeira - Fator de Atualização



Fonte: Canal Aprova Rápido. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eUeo0FEYHNk>&feature=youtu.be>. Acesso em: 02/12/2020.

A videoaula sobre o conteúdo Juros Simples (Figura 9) traz definição, fórmula e resolução de exemplos. O vídeo teve objetivo de definir juros, de levar o aluno a compreender o cálculo de Juros Simples e de determinar valores futuros a partir da incidência de taxa de Juros Simples.

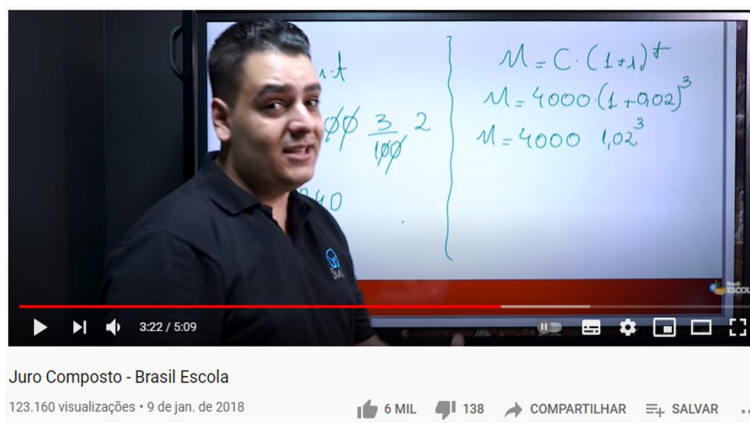
Figura 9 – Vídeo: Juro Simples - Brasil Escola



Fonte: Canal Brasil Escola. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wZXTTuE6n4Q>&feature=youtu.be>. Acesso em: 02/12/2020.

Para o conteúdo Juro Composto, utilizamos o vídeo Juro Composto - Escola Brasil (Figura 10), que aborda definições e exemplos de como calcular o juro composto e diferenciá-lo de juro simples, cujo propósito foi apresentar a definição de juros, o cálculo de juro composto e determinar valores futuros a partir da incidência de taxa de juro composto.

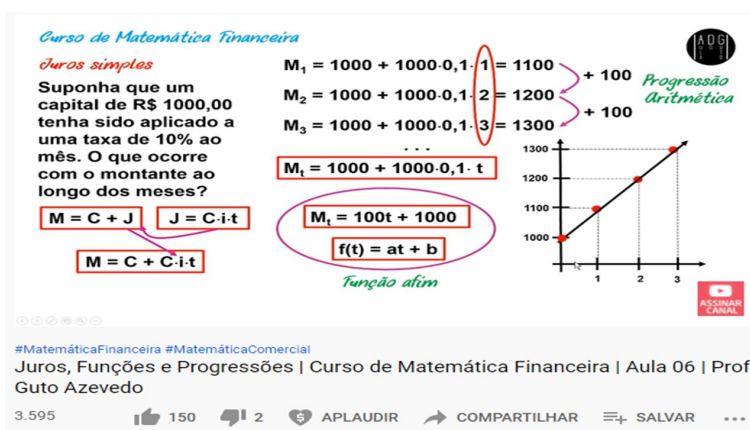
Figura 10 – Vídeo: Juro Composto - Brasil Escola



Fonte: Canal Brasil Escola. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lqfIKl8O_wM&list=PL-cWjvjoSJcfJlqkslFShpGb5aoh6ZnCq&index=144>. Acesso em: 02/12/2020.

A conexão entre Juros e Funções foi abordada no vídeo Juros, Funções e Progressões - Curso de Matemática Financeira - Aula 06 - Prof. Guto Azevedo. A aula traz a relação que há entre Juros, Funções e Progressões, além da resolução de exemplos e da construção de gráficos das funções.

Figura 11 – Vídeo: Juros, Funções e Progressões - Curso de Matemática Financeira - Aula 06 - Prof. Guto Azevedo



Fonte: Guto Azevedo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DzPfEenQMNo&feature=youtu.be>>. Acesso em: 02/12/2020.

Nossa experiência indica que, quando usamos de modo planejado, as videoaulas promovem o desenvolvimento autônomo, pois, além do efeito motivador, o aluno se sente protagonista da própria aprendizagem, a qual acontece de forma significativa, adquirindo um novo significado e uma participação ativa e responsável dentro deste processo.

3.6.1.2 Guia de Estudo

De acordo com Bergmann (2018, p. 73), a sala de aula invertida exige que o aluno “assuma a responsabilidade por sua aprendizagem”. A principal premissa é que o aluno estude determinado conteúdo antes da aula, ao invés de ter contato somente através do professor, como acontece no modelo tradicional. Nessa proposta, o aluno aprende a matéria nova em casa, ganha tempo para se preparar para os debates e para as atividades colaborativas e reflexivas preparadas e aplicadas pelo professor durante a aula.

No entanto, ao solicitar que os alunos acessem determinado material antes do momento da aula (um vídeo ou um jogo, por exemplo), é preciso que o professor estabeleça algumas orientações e provoque interação com o material de estudo: sugerir que façam anotações sobre os pontos mais relevantes do assunto, registrem as dúvidas e levem essas questões para a aula.

Pensando nisso, adaptamos o método Cornell de anotações (APÊNDICE F), citado por Bergmann e Sams (2019, p. 12), o qual denominamos de Guia de Estudo.

As anotações e os resumos das informações principais e mais importantes sobre o assunto estudado auxiliaram na compreensão e na preparação para aulas. As dúvidas e as conclusões levantadas pelos alunos proporcionaram trocas de ideias e reflexões sobre os questionamentos, compartilhadas durante as discussões com os colegas.

Como parte integrante da avaliação formativa, o Guia de Estudo era solicitado no início de cada aula síncrona (presencial), cuja finalidade era verificar as anotações e tomar ciência de que houve acesso ao material de estudo e do que o aluno aprendeu.

3.6.1.3 Exercício Resolvido e Exercício para treino

Com o objetivo que o aluno desenvolva habilidades por meio da resolução de uma grande variedade de problemas, cada tópico foi entremeado por:

- Exercícios resolvidos: traz diversas questões que proporcionam reflexão e exercitação do conteúdo abordado, além de permitir que o aluno retome ao exercício, sempre que tiver dúvida, como forma de auxiliá-lo na resolução de um problema proposto;
- Exercício para treino: dispõe de problemas para que os alunos resolvam individualmente, em dupla ou em grupo, selecionados para serem feitos extraclasse, a fim de que o aluno desenvolva um trabalho autônomo.

Sugerimos que o aluno, ao encontrar diferentes modos de resolver um mesmo problema, discuta e troque pontos de vista entre os colegas por meio do fórum de discussão

dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem articulados às aulas. Assim, a cada exercício os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar situações-problema que exigiram deles competências e habilidades bem específicas, de modo a garantir seu interesse e envolvimento com a proposta desta pesquisa.

3.6.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem de apoio as atividades didáticas

A seção apresenta os principais conceitos e características sobre as plataformas que auxiliaram no aprendizado durante as aulas síncronas e assíncronas.

A utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) possibilita alocar, de forma virtual, todo material de estudo prévio, além de viabilizar a interação aluno-professor e favorecer o relacionamento entre os pares. Do ponto de vista pedagógico, a influência do ambiente *on-line* pode potencializar o desempenho da turma. Afinal, espera-se que os alunos interajam pelos chats e fóruns de discussão, possibilitando a construção do conhecimento de forma colaborativa. No AVA, é possível disponibilizar materiais tais como vídeos, textos, planilhas, questionários, avaliações, exercícios, dentre outros. Outra característica desse recurso é a flexibilidade de acesso ao conteúdo *on-line*, podendo ser feito pelo computador, *smartphone* e *tablets*. É importante observar que, durante o período de pandemia, o espaço escolar foi reconfigurado e integrado às ferramentas digitais de comunicação, ou seja, permitiu que o processo de ensino-aprendizagem tenha prosseguimento.

Assim, conforme Maçada (2001, p. 44) acrescenta, pode-se dizer que

o ambiente virtual (digital) de aprendizagem é um sistema cognitivo que se constrói na interação entre sujeitos-sujeitos e sujeitos-objetos, transforma-se na medida em que interações vão ocorrendo, que os sujeitos entram em atividade cognitiva. É atualizado a cada solução provisória e sua virtualidade se modifica a cada problematização. Da mesma forma os sujeitos são transformados na/pela interação (MAÇADA, 2001, p. 44).

Para presente pesquisa foram escolhidas algumas plataformas abertas e de livre acesso: *Google Classroom* e *Padlet*, para aulas assíncronas, e o *Google Meet*, utilizado nas aulas síncronas. O *Google Classroom* é uma ferramenta simples e de fácil manuseio que tem como objetivo apoiar professores a gerenciar atividades, melhorando a qualidade do ensino e aprendizagem.

Desenvolvido pela divisão do *Google for Education*⁵, o *Google Classroom* permite que o professor crie turmas (adicione ou remova alunos), distribua tarefas, atribua notas, atualize aulas e ainda forneça *feedbacks*. Uma das grandes vantagens de utilizar esta plataforma é que ela se integra com todos os outros produtos do Google, como as ferramentas *on-line*: *Gmail*, *Google Drive*, *Hangouts*, *Google Docs* e *Google Forms*,

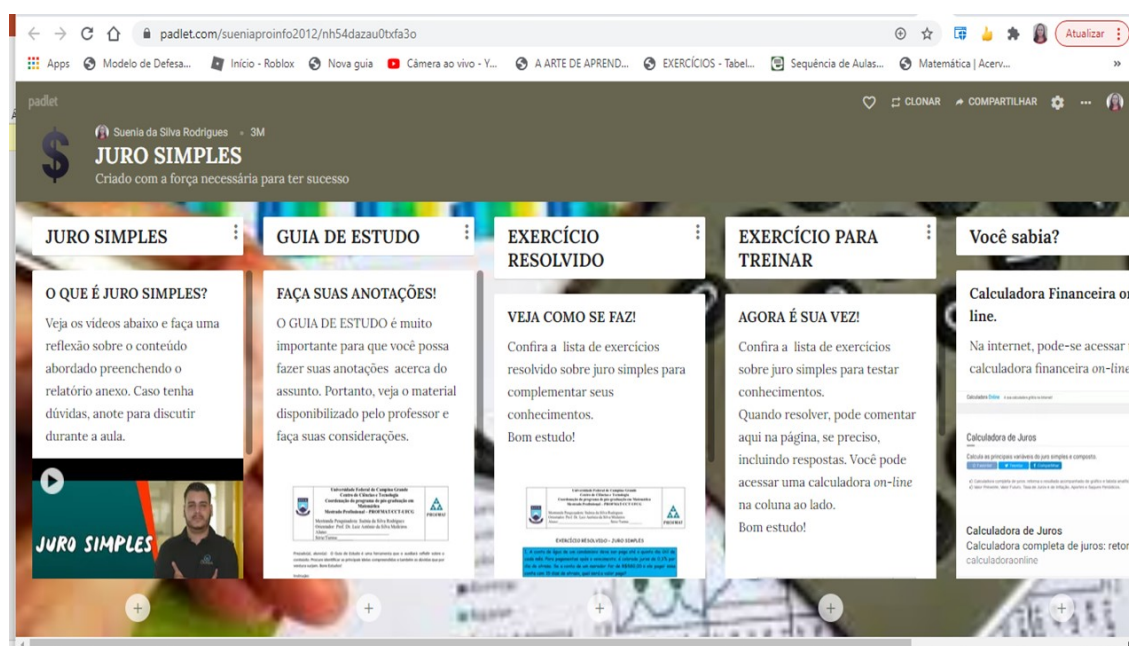
⁵ Disponível em: <https://edu.google.com/products/classroom/>. Acesso em: 10/02/2021.

fazendo parte da suíte de aplicativos do *Google Apps for Education*. Para usar a plataforma *Google Classroom*, é preciso possuir uma conta de e-mail institucional de escola pública ou privada cadastrada no banco de dados do *Google for Education*, sendo que o acesso do aluno também é possível fazendo uso do seu e-mail pessoal, desde que utilize o código da sala virtual.

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 demais usuários para visualização ou edição do mesmo.

A intenção foi organizar e disponibilizar os materiais de estudo para os momentos assíncronos. Desse modo, optamos por criar um ambiente virtual de aprendizagem no *Padlet* compartilhado com o *Google Classroom*.

Figura 12 – Tela de Atividades da Plataforma *Padlet* de um dos tópicos do conteúdo Matemática Financeira



Fonte: O Autor. Disponível em: <https://padlet.com/sueniaproinfo2012/nh54dazau0txfa3o>, (2021)

A Figura 12 apresenta a tela da plataforma com a postagem de vídeos, de atividades e de todo material de apoio e estudo acerca do assunto ministrado pelo professor. Cuidamos para que os conteúdos fossem distribuídos de forma organizada com intuito de incentivar à exploração preparatória do tema a ser estudado. Todos os tópicos são complementados por exercícios resolvidos que abordam questões específicas de um conceito ou procedimento, além de exercícios para treino, como sugestão para a ampliação do conhecimento dos alunos, sobretudo no que se refere aos conteúdos trabalhados nas

aulas, conforme detalhes na subseção 3.6.1.3. As questões são tratadas em conexão com situações cotidianas e aprofundam o tema.

O mural **Você sabia?** apresenta Calculadora Financeira *on-line* como objetivo de possibilitar que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar dados significativos da questão e de procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.

Em todos os murais são encontrados descrições que dialogam com o aluno, oferecendo-lhes explicações e dados adicionais como forma de revelar um panorama dos conteúdos.

Os ambientes virtuais de aprendizagem, combinados entre si, apoiaram a metodologia de estudo prévio no qual o aluno pode interagir com os recursos didáticos, com o professor e com os colegas em atividades individuais e colaborativas. Além da disponibilidade de recursos assíncronos como fóruns, tira-dúvidas, murais, exposições, etc., a interação entre aluno-professor e aluno-aluno leva o aluno a ser protagonista do seu aprendizado, tornando-o um cidadão crítico e autônomo.

Já para aulas síncronas foi escolhido o recurso de videoconferência do *Google Meet*. Esta ferramenta possibilita a comunicação em tempo real entre o professor e os alunos. Para o acesso, será criado um link e repassado para os alunos entrarem na sala virtual, previamente agendado para todas as aulas em curso da proposta.

De uma forma geral, dentre todas as potencialidades que estas ferramentas proporcionaram, podemos destacar o ensino interativo, que permite, ao aluno, expor o seu ponto de vista, refletir criticamente e participar de forma ativa na construção do seu conhecimento durante as discussões acerca do conteúdo programático da aula.

3.6.3 Ferramenta para votação

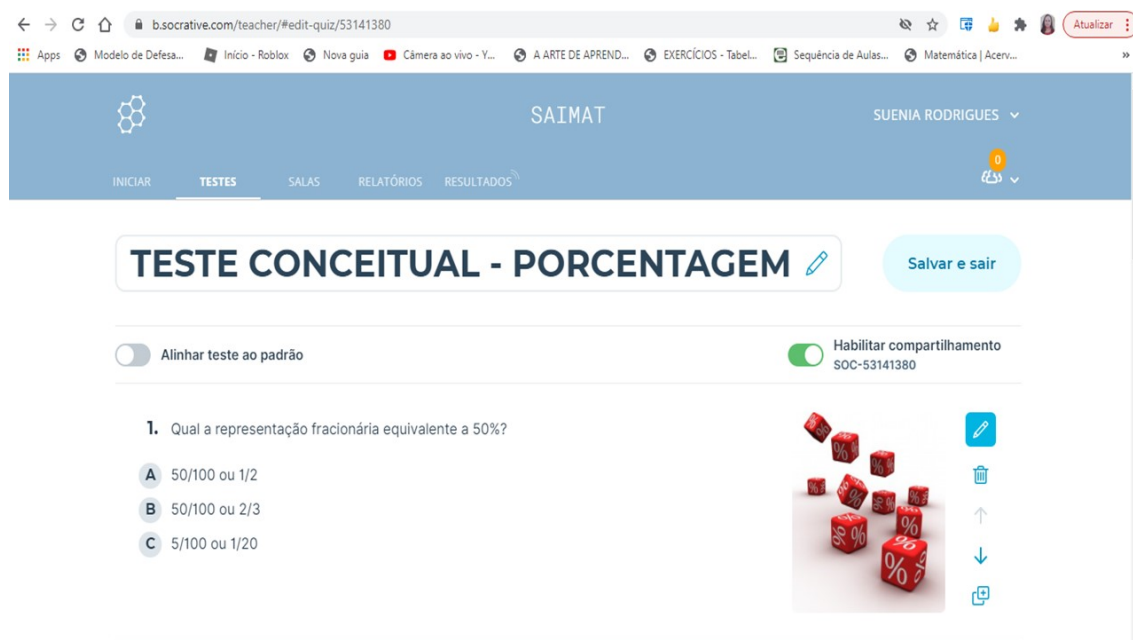
De acordo com Crouch et al. (2007, p. 5), a metodologia *Peer Instruction* “presupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula” por meio de questões em forma de múltipla escolha, cuidadosamente construídas para englobar as dificuldades dos alunos aos conceitos trabalhados. Para tanto, o uso das tecnologias permitem uma gama de possibilidades e soluções que auxiliam o professor na transposição de um ensino tradicionalmente expositivo, para uma metodologia em que o aluno tem um papel proativo.

Para a aplicação dessa metodologia, é necessário o uso de algum sistema/*software* para captar as respostas dos alunos. Dessa forma, optamos pelo aplicativo *Socrative*, ferramenta de apoio a aprendizagem que permite criar questionários (preparação de testes, quizzes, etc.) e disponibilizá-los, de forma *on-line*, para serem respondidos.

A votação ocorre durante as aulas síncronas (“presenciais”). A partir do lançamento das perguntas, os alunos entram na sala de aula através do código exclusivo do professor, colocam o seu nome e/ou apelido como identificação nos relatórios e grelhas de avaliação. O acesso não necessita de conta e os alunos podem se conectar numa

sala exclusiva abrindo seus aplicativos ou participando da sala em qualquer dispositivo, desde que dispõem de uma conexão com a internet.

Figura 13 – Tela da Plataforma *Socrative* com um dos conceitos do conteúdo Matemática Financeira



Fonte: O Autor. Disponível em: <https://b.socrative.com/teacher/#edit-quiz/53141380>, (2021)

Na Figura 13 podemos ver uma tela da plataforma onde consta uma questão do Teste Conceitual, o qual trataremos com mais detalhes na subseção 3.6.5. Nesse ambiente virtual, podemos obter múltiplas respostas, incluindo a possibilidade de comentar resultados simultaneamente com a turma, arquivar relatórios e controlar o número de inscritos, sendo possível receber até 50 pessoas.

Essa ferramenta, também, dispõe da “aba” Tabela de Resultados, que mostra as grelhas de avaliação com o resumo das respostas (Fig. 14). Esse recurso foi usado para cada rodada de votação e facilitou bastante o trabalho do professor/pesquisador.

Figura 14 – Tela do relatório das respostas na Plataforma *Socrative* de um dos tópicos do conteúdo Matemática Financeira



NOME	NOTA %	1	2	3	4	5	6	7	8	9
alison	100%	✓ Verd...	✓ Verd...	✓ Verd...	- A		- C			
Flávia	67%	✗ Falso	✓ Verd...	✓ Verd...	- A					
Islla Danúbya	100%	✓ Verd...	✓ Verd...	✓ Verd...	- C		- D			
João Victor Silva Santos	100%	✓ Verd...	✓ Verd...	✓ Verd...	- C					
PRINCESA LINDA	100%	✓ Verd...	✓ Verd...	✓ Verd...	- A					
Samuel lindo	67%	✗ Falso	✓ Verd...	✓ Verd...	- A		- A			
6 Total da turma	67%		100%	100%						

Fonte: <https://b.socrative.com/teacher/#results/57353684>, (2021)

Estes aplicativos de interação em tempo real têm o potencial didático de transformar uma sala de aula num contexto enriquecido de aprendizagem, além de possibilitar o papel ativo do aluno fora da sala de aula.

3.6.4 Teste de Leitura

Para Mazur (2015, p. 24), o ponto prioritário da metodologia *Peer Instruction* é “conseguir com que os estudantes façam parte do trabalho antes da aula expositiva”. Por isso, é importante assegurar que as tarefas de leitura sejam feitas antes da aula. Sendo assim, implementamos o Teste de Leitura em conjunto com o Guia de Estudo (abordado na subseção 3.6.1.2), embora o autor recomenda a metodologia *Just in Time Teaching*⁶(MAZUR, 2015, p. 24).

O Teste de Leitura tem o intuito de verificar o empenho do aluno em acessar o material de estudo em casa. Serve também como instrumento que permite, ao aluno, tomar consciência da necessidade de se preparar previamente, organizar sua exposição e estar pronto para discutir as questões do Teste Conceitual (exposto na subseção 3.6.5) com os colegas.

Vale salientar que o Teste de Leitura não tem caráter avaliativo, embora seja feito observações contínuas, pois não se trata de avaliar se os alunos interpretam ou compre-

⁶ Neste método o aluno fornece um feedback (respondem algumas questões conceituais) das suas dificuldades antes da aula presencial.

endem adequadamente os conceitos envolvidos no conteúdo, mas unicamente verificar se o estudo prévio foi feito, por isso as questões devem ser simples, com respostas imediatas.

A Figura 15 apresenta uma questão como exemplo de teste de leitura, baseado no estudo prévio do material teórico sobre o tópico Juro Composto da Matemática Financeira. Como recurso para o gerenciamento das questões, utilizamos o *software PowerPoint*.

Figura 15 – Tela de uma questão do teste

1) JURO COMPOSTO É:

a) Quando o valor do juro a ser pago por um empréstimo ao final de cada período é calculado apenas sobre o capital inicial, mantendo-se constante durante todo tempo da transação.

b) Os juros em cada período são calculados sobre o montante anterior.

c) Não fez parte da leitura antes da aula

Fonte: Próprio autor

3.6.5 Elaboração das Questões Conceituais

De acordo com Mazur (2015, p. 10), os objetivos básicos da *Peer Instruction* são explorar a interação entre os alunos durante as aulas expositivas e focar na compreensão dos conceitos fundamentais de forma engajada e colaborativa. Segundo o autor, ao invés da aula ser ministrada seguindo detalhamento apresentado em livros ou em notas de aula, essa deve consistir em uma sequência de apresentações breves envolvendo pontos-chaves intercaladas com testes conceituais (*concept tests*) de múltipla escolha, abrangendo o assunto que está sendo discutido.

Mazur (2015, p. 28) diz que a elaboração das questões conceituais é a parte que mais exige esforço quando se quer converter uma aula expositiva tradicional para o formato *Peer Instruction*. Nessa perspectiva, o autor sugere alguns critérios que devem ser seguidos:

- cada questão conceitual deve focar num único conceito;
- não depender de equações para serem resolvidas;
- conter respostas adequadas de múltipla escolha;
- ser redigida de forma clara e sem conter múltiplos sentidos;
- não podem ser nem fáceis nem difíceis demais.

É importante ressaltar que cada critério afeta o *feedback* do professor (MAZUR, 2015, p. 28). Dessa forma, os testes conceituais foram elaborados de acordo com as características descritas anteriormente, visando encorajar debates sobre pontos controversos dos conteúdos aprendidos. Observamos que esta etapa exige do professor bastante tempo para preparação e seleção das questões, pois não é tão simples elaborar perguntas que contemplem somente um conteúdo e que possuam um nível de dificuldade desejável, além da falta de infraestrutura necessária para as aulas remotas acontecerem para alguns alunos.

Não atribuímos ou retiramos pontuação aos acertos ou erros dos alunos, visto que o objetivo do método é gerar a colaboração e não competição.

Para verificar o índice de acerto das questões respondidas pelos alunos, utilizamos a ferramenta digital *Socratic*. Para tal, criamos uma sala de aula virtual e disponibilizamos um código para que os alunos pudessem acessar. Ao entrar na sala, o aluno deveria colocar seu nome para identificá-lo. A cada rodada de votação as questões eram apresentadas e liberadas gradativamente, para não induzir que os alunos respondessem todas de uma única vez ou votassem na questão errada.

4 EXPERIMENTAÇÃO DA PROPOSTA, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, neste capítulo, descrevemos a implementação da proposta pedagógica, conforme rotina das metodologias ativas Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*, desenhadas à modalidade de ensino remoto em decorrência da pandemia do coronavírus (COVID-19). Em seguida, trataremos da análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos de coletas. Na seção posterior, apresentaremos a discussão dos resultados de aprendizagem.

4.1 Experiência didática

A pesquisa foi realizada na Escola Cidadã Integral Técnica José Luiz Neto da cidade de Barra de Santa Rosa, Estado da Paraíba, em duas turmas de 3º ano do ensino médio, com um número total de 41 alunos, obedecendo a seguinte sistemática:

- Turma ou Grupo A (Grupo de Experimental - 23 alunos) estudou o conteúdo em classe invertida integrada à aprendizagem por pares;
- Turma ou Grupo B (Grupo de Controle - 18 alunos) estudou no ensino convencional tradicional.

A partir das considerações apresentadas no questionário de sondagem 4.2.1 e da dificuldade inerente a utilização de tecnologia no ensino remoto, pudemos contar, na análise da implementação da proposta, com um número reduzido de participantes, sendo 14 alunos da turma experimental e 12 da turma de controle.

Vale salientar que foi possível aplicar a pesquisa quase-experimental, uma vez que o desempenho no pré-teste (Tabela 9) assegura uma uniformização dos conhecimentos, garantindo que os resultados obtidos possam ser comparados.

A carga horária da disciplina Matemática era de dois tempos semanais, com 60 minutos de duração cada um, sendo um nas terças à tarde e, o outro, nas quintas pela manhã. O conteúdo deste trabalho foi aplicado na Turma Experimental, com uma aula reservada para aplicação dos métodos ativos e a outra para esclarecimento de dúvidas referentes aos exercícios de treino. Com o advento da pandemia Covid-19, as aulas foram reestruturadas e organizadas mantendo horários síncronos por meio da

plataforma *Google Meet* e assíncronos através dos ambientes virtuais de aprendizagem *Padlet* e *Google Classroom*, ou seja, adaptadas a realidade do ensino remoto, formato totalmente novo e ainda com muitas lacunas existentes.

No entanto, para alunos que não possuíam acesso à recursos digitais e internet, foi possibilitado 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 modificações na metodologia.

De modo geral, a principal mudança nas aulas dos alunos atendidos pela metodologia Sala de Aula Invertida, para os que receberam o material impresso, consiste no contato prévio ofertado pelos recursos didáticos, que servem de suporte e auxiliam na construção do conhecimento, e na possibilidade de interação por meio de chats, áudios e até mesmo acesso aos recursos digitais utilizados. Afinal, não foi possível manter a mesma rotina que ocorria no modelo. Por outro lado, os métodos de avaliação também foram os mesmos estabelecidos na turma controle juntamente com a estratégia de ensino utilizada.

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, e a 2^a e 14^a aulas foram dedicadas ao pré-teste e pós-teste, em ambos os grupos. A aula de número 13 foi destinada à aplicação do Questionário de Avaliação das Metodologias na Turma experimental.

De modo geral, nas subseções seguintes, descrevemos as atividades realizadas durante a implementação da proposta nessas turmas.

4.1.1 Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares

O objetivo foi implementar uma proposta pedagógica potencialmente facilitadora da aprendizagem para se trabalhar os conteúdos de Matemática Financeira. Para tal, integramos as metodologias ativas ensino invertido e aprendizagem por pares. A escolha destas duas metodologias se deu pela possibilidade de disponibilizar material *on-line* antes da aula e, durante a aula presencial (síncrona), desenvolver atividades que fomentam a colaboração entre os alunos, além de provocar o engajamento. A professora titular encaminhou um convite (Figura 16) como forma de acolher os alunos e deixá-los motivados para participar da aula.

Figura 16 – Banner de acolhimento



Fonte: Elaborado pela professora titular da turma

Inicialmente, repassamos para turma algumas recomendações, entregamos um cronograma com os links de acesso as plataformas digitais *on-line* e apontamos orientações necessárias para o funcionamento positivo dos métodos. De acordo com Bergmann e Sams (2019, p. 75),

um primeiro passo essencial é ensinar aos alunos a assistirem aos vídeos. É um processo semelhante a ensinar aos alunos a lerem e a usarem um livro texto. Assistir a vídeos instrucionais não é como assistir a filmes de entretenimento ou a programas de televisão. Os vídeos didáticos devem ser vistos mais como quando se lê um livro de não ficção, em comparação a um livro de ficção (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 75).

Para os autores, é importante estimular os alunos a eliminarem as distrações: desligar *iPods*, telefones e redes sociais. Além disso, sugerir que “pausem” e “retrocedam” o vídeo para que possam anotar pontos importantes da lição” (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 75).

Os AVAs selecionados para a proposta foram o *Padlet* em conjunto com o *Google Classroom*, ferramentas que auxiliaram todo processo de ensino e aprendizagem, dentre as quais podemos destacar: organização e gerenciamento dos materiais de estudo (vídeo, exercícios e outros), compartilhamento, mural para interação professor-aluno e aluno-aluno. Com isto, pode-se proporcionar um conhecimento prévio sobre o conteúdo, além de auxiliar os alunos na rotina e organização para próximas aulas, visto

que a sala de aula invertida proporciona, ao aluno, ajustar o tempo de aprendizado conforme o seu ritmo.

Para os alunos que não possuem acesso aos meios digitais, disponibilizamos outros recursos, como: material impresso (exercício resolvido e proposto), roteiro de leitura no livro didático e portfólio de atividades. Vale dizer ainda que, em situações observadas durante o acompanhamento prestado, houve uma rotatividade de alunos nas aulas síncronas.

Diante disso, é importante destacar algumas limitações apresentadas durante a execução da proposta: a carência existente entre os alunos em relação ao acesso aos dispositivos eletrônicos e ao sinal de Internet, o que acarretou alguns empecilhos no desenvolvimento do processo e na comunicação efetiva com alguns alunos; e a dificuldade encontrada pela instituição para dar apoio pedagógico necessário através do sistema remoto. Tais fatores exigiram uma reestruturação e adaptação da proposta na tentativa de amenizar os prejuízos que a ausência das aulas presenciais podem trazer.

Outro ponto de relevante destaque é o fato de que alguns alunos não tiveram maturidade ou condições fundamentais para se comprometer em assistir às videoaulas ou realizar as atividades sozinhos, sendo necessário um suporte extra via rede social de comunicação *WhatsApp*.

Os alunos receberam um Guia de Estudo (APÊNDICE F) com instruções para fazer anotações acerca de cada assunto visto no material de estudo prévio. As anotações foram fundamentais para obter um bom desempenho acadêmico e um melhor entendimento das informações apresentadas, uma vez que o aluno pode compreender as ideias principais a serem aprendidas em cada assunto, organizar as informações de forma estruturada; escrever as dúvidas, focar nas explicações e registrar as informações recebidas na videoaula. Bergmann e Sams (2019, p. 12) afirmam que “os alunos que praticam esse modelo de anotação geralmente levam para a sala de aula questões pertinentes que nos ajudam a abordar controvérsias e equívocos comuns” (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 12).

No início de cada encontro semanal, era solicitado que os alunos apresentassem as anotações referente ao conteúdo previsto para aquele dia e aplicado o teste de leitura para conferir se haviam, de fato, estudado antes da aula. Em seguida, adotamos a sequência de procedimentos descritos a seguir:

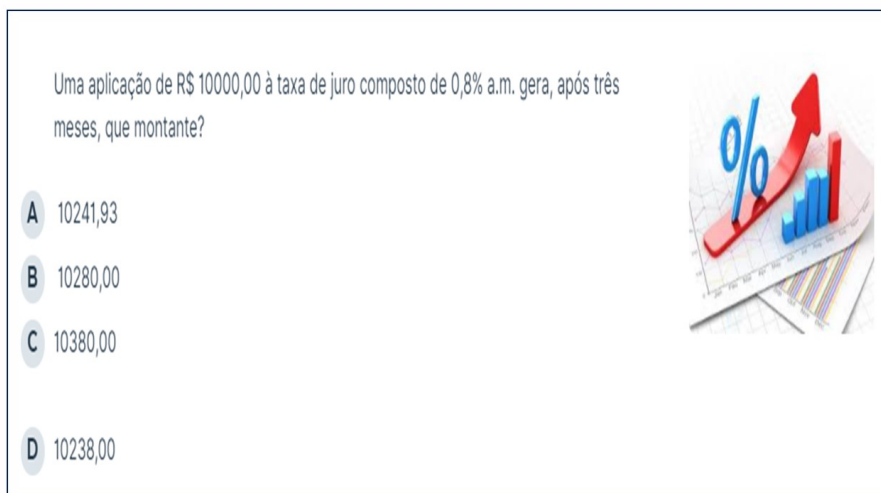
1 - Explanação rápida, levando cerca de 10 min, sobre os pontos fundamentais e teóricos do conteúdo;

2 - Logo após a explanção teórica, apresentamos questionamentos propostos nos testes conceituais através do aplicativo *Socrative*, cujas respostas, discussões e análises de resultados seguiam o método *Peer Instruction*. Esse procedimento durava, em média, entre 5 e 10 minutos por questão, dependendo do *feedback* de votação.

Vamos expor uma das aulas sobre Juro Composto. Os conceitos abordados foram calcular o montante e o juro, bem como determinar o tempo de aplicação.

A Figura 17 mostra um teste conceitual onde foi solicitado que o aluno calculasse o montante obtido em uma aplicação.

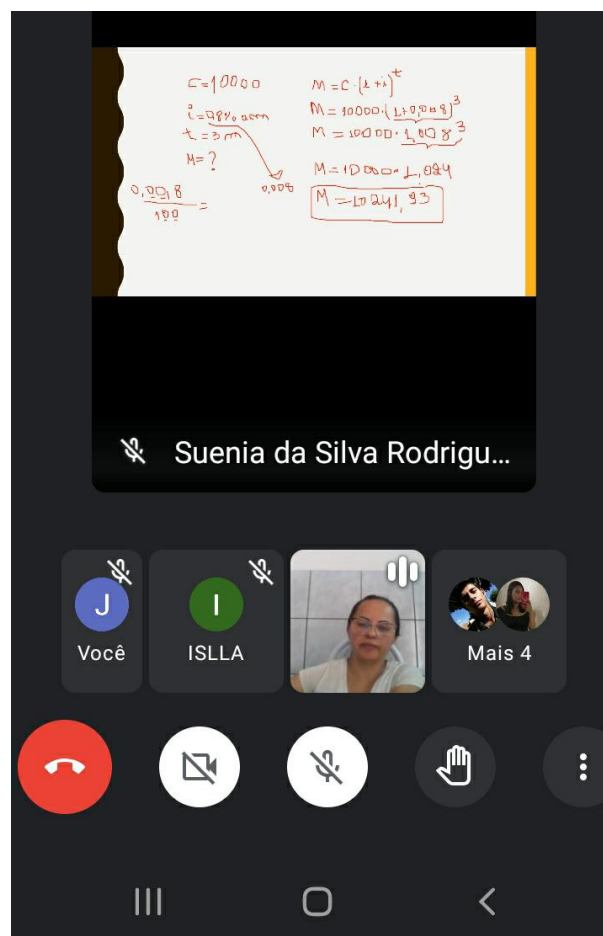
Figura 17 – Teste Conceitual



Fonte: Captura de tela de uma questão do teste conceitual sobre o conteúdo Juro Composto

A alternativa correta é R\$ 10241,93. O índice de acerto da resposta foi inferior à 30%, sendo necessário revisar o conceito (ver na Figura 18) socializando a resolução da questão com os alunos.

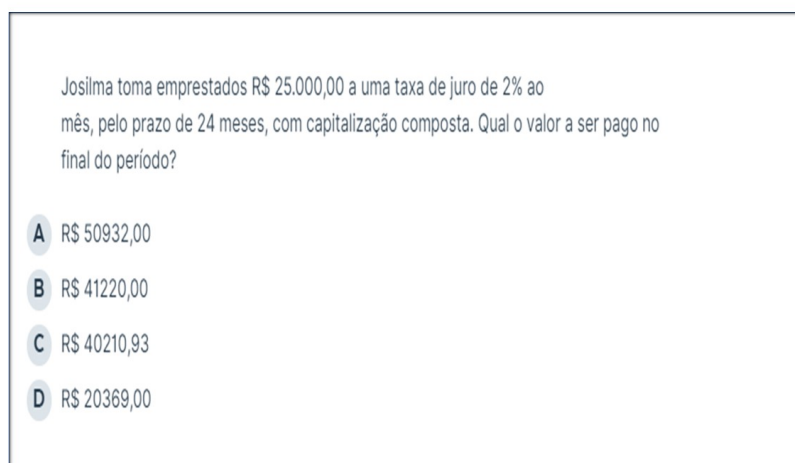
Figura 18 – Resolução de uma questão



Fonte: Captura de tela durante a aula síncrona

Em seguida lançamos um outro teste (Figura 19) abordando o mesmo conceito. Observamos que, desta vez, as respostas melhoraram significativamente, sendo os índices de votação antes e após a discussão 65% e 84%, respectivamente. Para Mazur (2015, p. 37), “a discussão aumenta de modo eficaz a confiança dos estudante”.

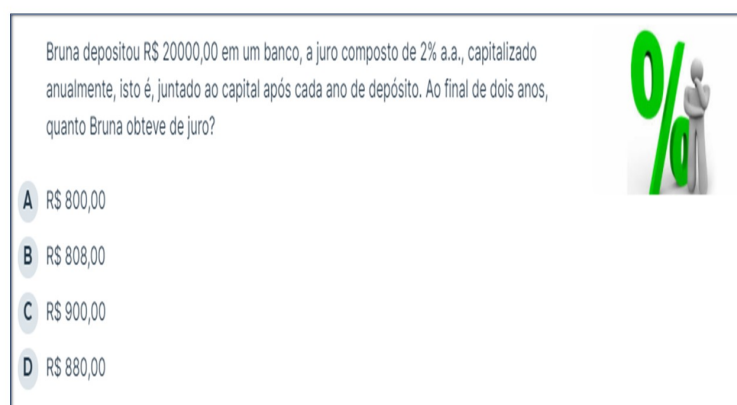
Figura 19 – Teste Conceitual



Fonte: Captura de tela de uma questão do teste conceitual sobre o conteúdo Juro Composto

Após este teste conceitual, aplicamos um teste mais elaborado, como mostrado na Figura 20. O aluno precisava calcular o montante e, em seguida, subtrair o capital para obter o juro. A opção correta é R\$ 808,00. O relatório da resposta antes da (e após) discussão: 60%(95%). Conforme afirma Mazur (2015, p. 37), “ a porcentagem de respostas corretas verificada após a discussão dá uma indicação clara de que não há necessidade de prolongar muito mais a discussão sobre essa questão”.

Figura 20 – Teste Conceitual

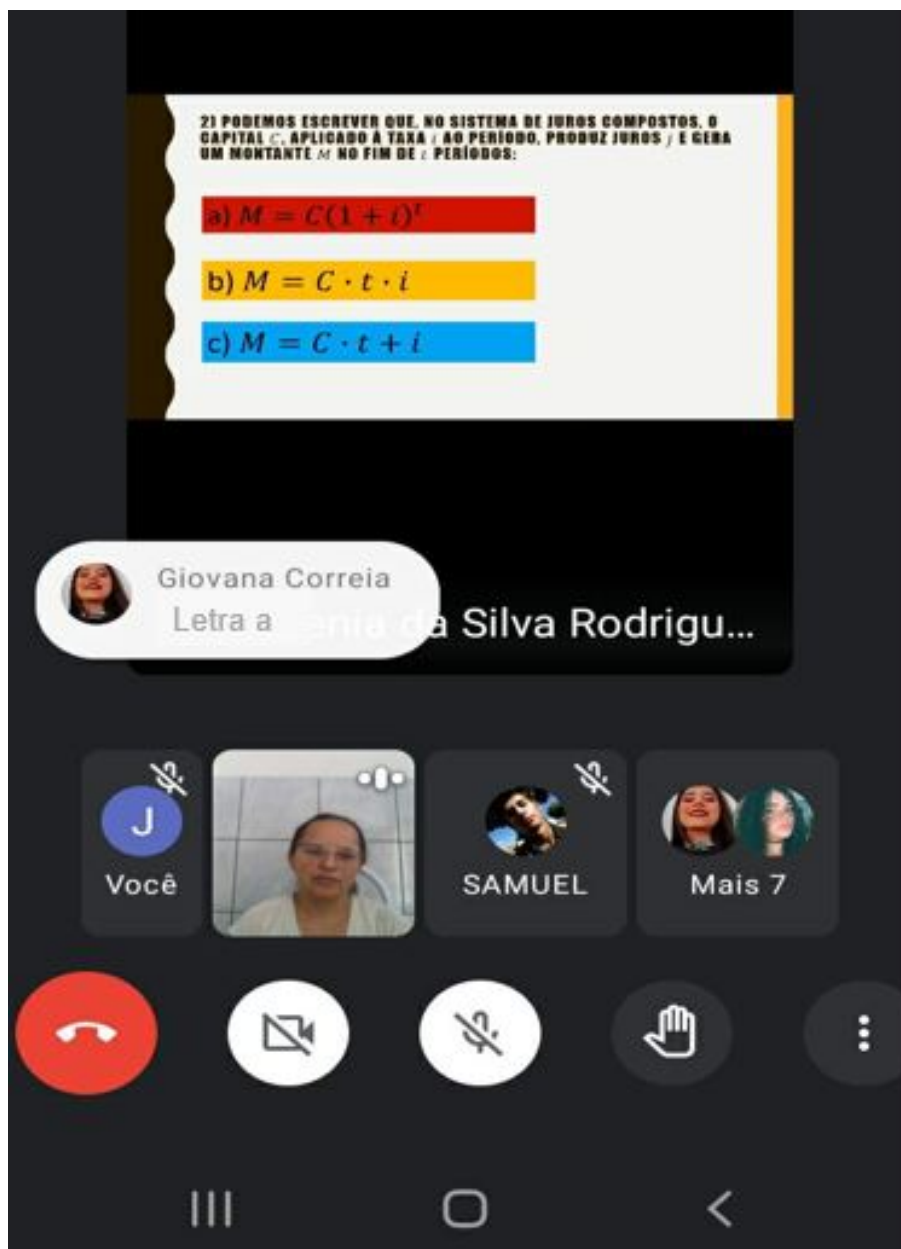


Fonte: Captura de tela de uma questão do teste conceitual sobre o conteúdo Juro Composto

No entanto, houve uma adaptação desta metodologia, pois as discussões ocorriam por trocas de mensagens em tempo real no chat do *Google Meet* (Figura 21) ou verbalmente através do microfone habilitado e não em pequenos grupos. Dessa forma, gerou uma roda de conversa, onde os alunos eram estimulados à discussão e manifestação de

suas opiniões, além de ouvirem os demais colegas. Com isso, eles foram incentivados a expressar melhor suas ideias, favorecendo a capacidade de raciocínio crítico, o uso apropriado da linguagem e da oralidade, a desenvoltura ou desinibição de se apresentar em público, entre outros destaques.

Figura 21 – Chat do Google Meet



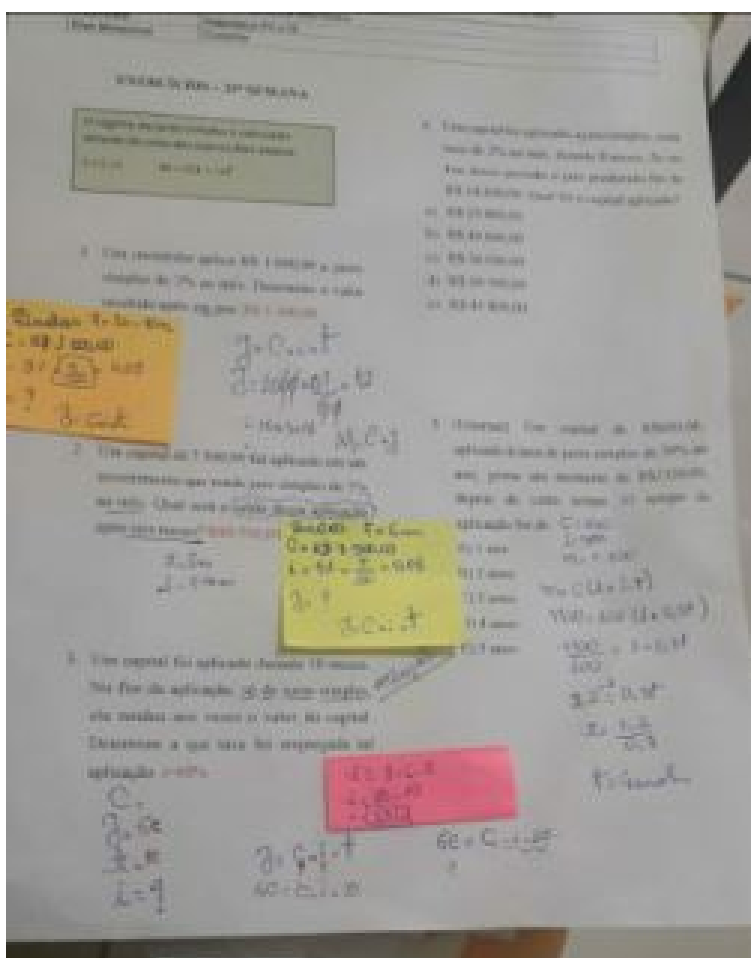
Fonte: Captura de tela de um diálogo no chat durante o teste de leitura

Ao final da aula era indicada a resolução do exercício de treino disponibilizado na plataforma *Padlet* para ser entregue, pontualmente, antes da aula seguinte, onde o espaço era aberto para perguntas e tirar dúvidas. Também solicitamos a socialização e troca de ideias dos diferentes “caminhos” de resolução do mesmo problema, através do

fórum de discussão dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, favorecendo o intercâmbio de informações de maneira interativa, o que enriqueceu ainda mais o aprendizado.

Na Figura 22 podemos acompanhar um dos exercícios resolvido por um aluno. O registro mostra que ele explorou alguns “caminhos” para a resolução dos problemas, obedeceu uma sequência lógica de raciocínio e formulou, com autonomia, sua própria resposta. Fez projeção/estimativa dos cálculos, representação escrita utilizando algoritmos e usou a calculadora *on-line* disponibilizada na plataforma *Padlet*.

Figura 22 – Resolução do Exercício



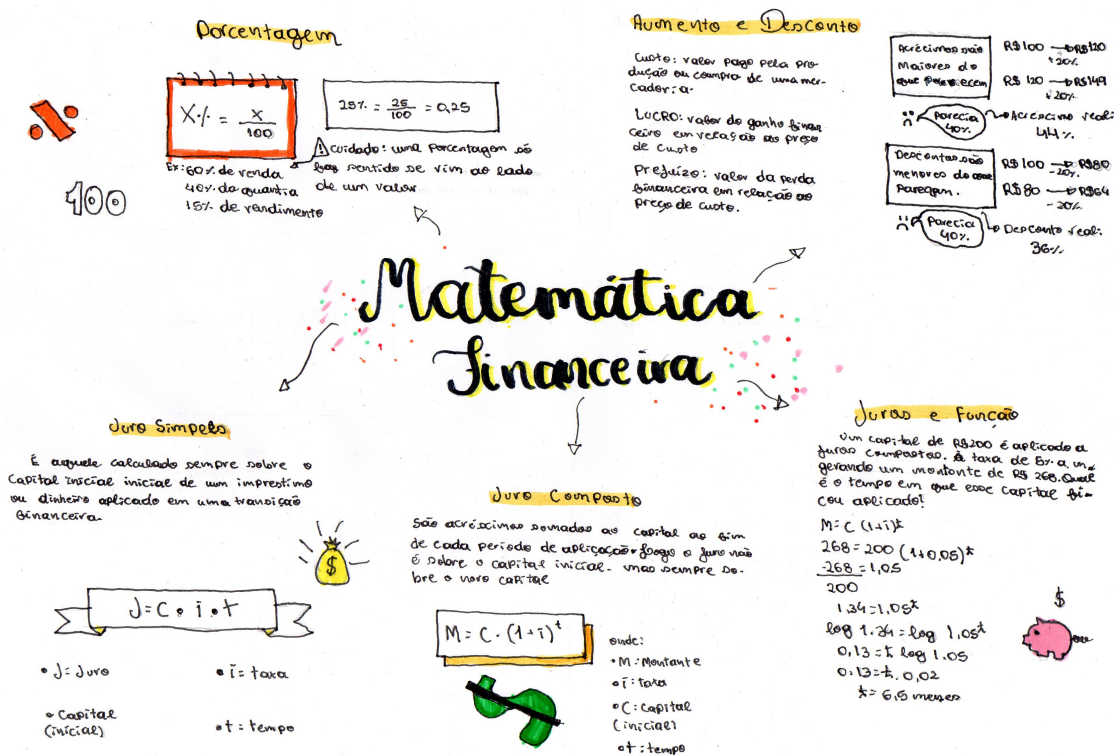
Fonte: Postagem do aluno no *Google Classroom*

Dante (1995, p. 84) salienta que,

aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática. Certamente outros objetivos da Matemática devem ser procurados, mesmo para atingir o objetivo da competência em resolução de problemas. Desenvolver conceitos matemáticos, princípios e algoritmos através de um conhecimento significativo e habilidoso é importante. Mas o significado principal de aprender tais conteúdos matemáticos é ser capaz de usá-los na construção das soluções das situações-problemas (DANTE, 1995, p. 84).

Ao finalizar o conteúdo Matemática Financeira, solicitamos aos alunos a construção de um mapa mental como parte da avaliação formativa. É importante ressaltar que a turma já conhecia o método didático de mapas mentais, pois outras disciplinas já haviam abordados. Dentre as produções dos alunos, destacamos o mapa mental apresentado na Figura 23. Nele, observamos que o aluno identificou os elementos principais e contexto da Matemática Financeira. Além disso, fez interpretação mais detalhada sobre o desenvolvimento dos conceitos, onde fica evidente que esse conhecimento foi possível porque houve um aprendizado que fundamentou a análise.

Figura 23 – Avaliação Formativa: Mapa Mentais



Fonte: Elaborado pelo aluno

A integração das metodologias Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* possibilitou excelentes resultados e pode proporcionar um melhor ensino-aprendizagem em períodos de distanciamento social, uma vez que os alunos participam de atividades *off-line* e *on-line* para o mesmo conteúdo. Notadamente, combinar ferramentas síncronas e assíncronas pode favorecer uma experiência exitosa de ensino remoto. Isso acontece porque a junção de ferramentas digitais faz com que o aluno tenha, na medida certa, interatividade e autonomia.

No entanto, é fundamental refletir sobre as condições de aprendizagem em relação à disponibilidade de tecnologia e diversas dificuldades encontradas na implementação e adequação dos modelos no contexto de ensino remoto, que vão desde vários problemas

de acesso apresentados, por parte dos alunos, até a falta de formação para os professores referente às ferramentas tecnológicas, uma vez que muitos não estão habituados ao uso destes métodos digitais.

4.1.2 Expositivo Tradicional

As aulas ministradas para o Grupo de Controle obedeceram a seguinte organização: aulas remotas síncronas com dois encontros semanais, terça (manhã) e quinta (tarde), com duração de 60 minutos cada. A plataforma selecionada foi o *Meet*, recurso do Google para realização de videoconferências.

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 restante foram utilizados para aplicação de exercícios e sanar dúvidas. O segundo encontro da semana era destinado à revisão e à correção de exercícios. Ao final de cada aula era disponibilizado uma lista de exercícios que integrava a avaliação formativa.

De forma assíncrona, era solicitado que o aluno digitalizasse ou postasse foto da resolução dos exercícios propostos na plataforma *Google Classroom*. Esta ferramenta também foi usada para conversas informais, fóruns e comentários, com o intuito de incentivar os alunos a participar das atividades propostas.

Devido à suspensão das aulas presenciais, todo material didático foi produzido, impresso e distribuído em forma de portfólio, opção encontrada para contornar a falta de acesso à internet por parte de alguns alunos. O portfólio era elaborado e distribuído semanalmente pela secretaria da escola.

Para auxiliar o entendimento, as atividades do portfólio foram desenvolvidas de maneira autoexplicativa, contendo exercícios de mesma complexidade dos apresentados no grupo experimental. Esta ação teve o intuito de contribuir para manter o engajamento dos estudantes e estimular a adoção de rotinas de estudo durante o período de isolamento social.

4.2 Registro, análise e discussão dos questionários

Nesta seção apresentaremos a descrição e análise dos dados obtidos a partir das observações e questionários respondidos pelos sujeitos participantes, apontados nas subseções 3.4.3 e 3.4.4.

4.2.1 Análise do Questionário de Sondagem

A sondagem foi executada para compreendermos melhor como o aluno acessa os conteúdos digitais e gerencia sua rotina de estudo em casa. Como metodologia de pesquisa, optamos por um questionário rápido (APÊNDICE D), contendo 19 questões de múltiplas escolhas e 1 questão aberta, abrangendo 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* e enviado via *Google Classroom* e *WhatsApp* para todos os 41 alunos das duas turmas, sendo realizada a devolução dos dados de 24 participantes, sendo 18 da Turma A (75%) e 6 da Turma B (25%).

Segue abaixo as questões e suas respectivas respostas.

Questão 2: Você dispõe de computador em casa?

Resposta: 62,5% dos alunos disseram não e 37,5% responderam sim, isto é, que possuem computador.

Questão 3: Se possui computador em casa, responda: quem é o principal usuário?

R.: De 37,5% dos alunos que possuem computador, 66,7% é o usuário principal e 33,3% é outro membro da casa.

Questão 4: Você sabe manusear o computador?

R.: 50% sim, 12,5% não e 37,5% mais ou menos.

Questão 5: Com qual finalidade você mais utiliza o computador?

R.: 58,3% responderam que não utilizam computador, 37,5% usam para fazer pesquisa e 4,2% com outra finalidade.

A partir dos dados citados acima, é possível perceber que grande parte dos alunos ainda não possuem computador, tampouco estão totalmente integrados ao uso dessa ferramenta tão essencial nos dias atuais. No entanto, a utilização deste recurso não caracterizou uma limitação no âmbito do desenvolvimento da pesquisa, visto que os alunos participantes puderam acessar o conteúdo por outros dispositivos tecnológicos, como veremos nas perguntas seguintes.

Questão 6: Você tem celular *smartphone*?

R.: Em relação ao dispositivo *smartphone*, constatamos que 95,8% dos alunos que responderam ao questionário que possuem o aparelho e 4,2%, não.

Questão 7: Caso a resposta da pergunta anterior foi afirmativa, responda: Com qual finalidade você mais utiliza o celular?

R.: Conforme dados levantados, 50% responderam que usam o celular para acessar as redes sociais, 33,3% para fazer pesquisas de trabalhos na internet, 4,2% usam para jogos *on-line*, 8,3% para outros fins e 4,2% não tem celular.

Observamos que o *smartphone* faz parte do cotidiano dos alunos e o seu uso é variado para diversas tarefas. Segundo as informações descritas nas respostas acima, o uso do *smartphone* para acessar redes sociais aparece em primeiro lugar entre as respostas; a alternativa fazer pesquisas de trabalhos na internet ficou em segundo lugar; já a resposta outros motivos ficou na terceira posição, enquanto a resposta jogos *on-line* teve menor importância e foi assinalada uma vez e apenas um aluno disse não ter celular. 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).

De fato, o uso do *smartphone* trouxe diversas possibilidades de comunicação, interação e integração durante a execução da proposta. Alguns materiais de estudo foram disponibilizado por meio dos aplicativos de mensagens, o que contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem.

Não faz parte do universo desta pesquisa debater situações relativas ao celular no ambiente escolar, no entanto, é necessário fazer uma reflexão acerca da proibição do seu uso e outros dispositivos nas escolas no ensino presencial. Antes não era permitido adentrar no espaço escolar portando um celular, sendo que estes aparelhos deviam ser deixados em casa ou guardados em armários na direção da escola. Vale salientar que, na instituição a qual executamos a pesquisa, o uso é permitido somente para fins pedagógicos. Porém, é perceptível que, nesse momento de ensino remoto, alunos e professores fazem uso intenso destes dispositivos.

Questão 8: Você tem acesso à internet em casa?

R.: No que se refere ao acesso à internet, constatou-se que 95,8% dos alunos tem internet em casa e 4,2% não possuem.

Questão 9: Caso você marcou sim na pergunta anterior, responda: qual é o tipo de conexão?

R.: Perguntado sobre qual tipo de conectividade, 100% dos que possuem internet responderam que usam *Wi-fi*.

Questão 10: Você frequenta ambientes que disponibilizam conexão gratuita de internet?

R.: Nas respostas desta pergunta, ficou constatado que 54,2% não frequentam ambientes com disponibilidade de internet, 33,3% sim, às vezes e 12,5% disse que sim, diariamente.

Questão 11: Para aulas remotas, de quais recursos tecnológicos você dispõe para estudar?

R.: Referente aos recursos tecnológicos e/ou dispositivos em que os alunos acessam as aulas remotas, concluímos que 91,7% utilizam o celular *smartphone*, 29,2% o computador, 4,2% canal de TV ¹ e 4,2% afirmaram não dispor de nenhum recurso tecnológico para estudar.

Questão 12: Você tem cadastro em redes sociais?

R.: A resposta foi quase unânime, ou seja, 95,8% dos participantes responderam estar cadastrados em rede social e 4,2%, não.

Questão 13: Caso você respondeu sim na pergunta anterior, responda: Quais as redes sociais você mais utiliza?

R.: 87,5% dos alunos utilizam *Whatsapp*, 75% *instagram*, 25% *facebook*, 12,5% *twitter* e 4,2% não tem rede social. Diante dessas respostas, optamos, em algumas situações, por disponibilizar o roteiro com os links dos materiais de estudo prévio via *WhatsApp*, a fim de manter a interação e comunicação entre o professor e os alunos, além de orientações sobre as plataformas utilizadas durante o período de implementação da proposta e melhor acompanhamento sobre possíveis dificuldades nas atividades.

Questão 14: Você dispõe de um ambiente de estudo em casa?

R.: 62,5% dos alunos participantes tinham, e 37,5% responderam, não. Essa pergunta teve por finalidade orientar o aluno a escolher adequadamente um ambiente em casa para manter uma rotina de estudo e, assim, garantir um bom acompanhamento e mais participação nas atividades escolares. No entanto, é relevante acrescentar que tão importante quanto ter o ambiente de estudos em casa é assegurar que seja usado corretamente para evitar as distrações correntes no lar, como televisão, celular ou locais transitáveis da casa.

Questão 15: Na sua casa há alguém que possa lhe ajudar com os estudos?

R.: 54,2% dos alunos não tem ajuda com os estudos em casa, 33,3% responderam sim, às vezes, e 12,5% disseram que sim, sempre. Como boa parte dos alunos não dispõem de auxílio aos estudos em casa, procuramos colaborar dando suporte e acompanhando o processo de aprendizagem *on-line*, monitorando, através dos canais de comunicação, a turma e o ambiente virtual onde foram disponibilizados os materiais. Além disso, mantivemos o diálogo como forma de orientar e garantir uma rotina

¹ A Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT) em parceria com a Assembleia Legislativa da Paraíba, lançaram em 29/06/2020 a TV Paraíba Educa. A TV levava aos estudantes uma programação educativa por meio dos canais Rede Legislativa: 40.4 na grande João Pessoa, 15.4 em Campina Grande e região e 14.4 em Patos. Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao-e-da-ciencia-e-tecnologia/noticias/secretaria-de-educacao-lanca-tv-paraiba-educa-com-programacao-para-estudantes-em-canais-legislativos>>. Acesso em, 30/03/2021

mais produtiva, sempre incentivando a participação e a exploração das plataformas de estudo.

Questão 16: Com que frequência você estuda matemática em casa?

R.: 45,8% responderam estudo apenas em véspera de prova, 45,8% diariamente e 8,3% nunca estudam. Observamos que a maioria dos alunos não segue uma rotina definida de estudo e não estudam com antecedência para as avaliações. A partir da análise dessa pergunta, motivamos os alunos ao uso da estratégia de aprendizagem por meio de anotações no guia de estudo. Nossa intenção foi levar o aprendiz a obter autonomia, independência, dedicação e desempenho.

Questão 17: Na sua concepção, como você avalia seu desempenho na disciplina de matemática durante sua vida escolar?

R.: De acordo com os dados apresentados, 41,7% dos alunos afirmaram que precisam melhorar, 37,5% acham que tem um desempenho regular, 16,7% se consideram bom e 4,2% não tem interesse. Estes dados são preocupantes, mas nos impulsionou planejar aulas mais dinâmicas e interativas, o que produziu melhores resultados. Antes da implementação da proposta, os alunos tinham uma versão errônea com relação a disciplina de Matemática, no entanto, essa concepção tomou outra visão após usar a estratégia metodológica aplicada, evidência que alguns alunos apontaram no questionário 4.2.2.

Questão 18: Na sua concepção, como você avalia seu comprometimento e desempenho na disciplina de Matemática durante as aulas remotas?

R.: Com relação ao comprometimento e desempenho no ensino remoto, principalmente na disciplina de Matemática, 50% dos alunos afirmaram que precisam melhorar, 37,5% responderam regular e 12,5% dizem estar bom. Sem dúvida, o ensino remoto emergencial, em virtude da pandemia COVID-19, trouxe consigo diversos desafios para a educação. Nesse contexto repleto de novidades e desafios inéditos, preparamos e adaptamos os planos de aula, as metodologias, os materiais didáticos e as avaliações alinhadas às estratégias pedagógicas de forma a potencializar o ensino. Houve a necessidade de adotar mecanismos para avaliar a aprendizagem do aluno, buscando saber se ele estava conseguindo acompanhar devidamente os conteúdos apresentados remotamente e se os objetivos dos métodos estavam sendo alcançados - reportados nas seções 4.1 e 4.3 .

Questão 19: Quando você está resolvendo algum exercício que o professor passou para casa e aparece uma dúvida e no material didático que a escola forneceu não tem a resposta. O que você faz?

R.: 91,7% dos alunos navegam na internet ou perguntam para os colegas e 8,3% fazem anotações sobre as dúvidas para, no momento oportuno, tirá-la com o professor. A resposta dada pela maioria dos alunos mostra a consolidação da internet como fonte

importante de informação, tornando-a uma ferramenta eficaz de aprendizagem e de atualização constante. No entanto, é preciso que o aluno seja capaz de coletar dados confiáveis e, além disso, fazer com que os dados provenientes da internet possam ser selecionados em prol do seu conhecimento. Outro ponto observado e de destaque é que o aluno procura o colega para sanar dúvidas (isso pode ser um exemplo concreto que a interação entre os colegas se torna fundamental para que os conteúdos sejam compreendidos plenamente). Com isso, acreditamos que, aplicar a abordagem combinada Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction*, possibilita colaboração a fim de que a aprendizagem avance. Além disso, o professor deixa o papel de detentor do conhecimento e passa a ser um facilitador, responsável por apontar os melhores caminhos do aprendizado.

Questão 20: Para você, como deveriam ser as aulas de Matemática?

Referente ao questionamento como deveriam ser as aulas de Matemática, os alunos expuseram:

R.: Diferentes; objetivas; bem mais explicativa; deixando sempre as fórmulas porque torna mais fácil de responder; menos complexa; dinâmicas; fazendo as questões junto com os alunos; aulas mais explicativas e com mini exercícios durante a aula; Práticas; opinativas no quesito de saber como cada aluno chegou a uma conclusão do cálculo; usar métodos mais diversificados e didáticos na aula para não deixar ela “monótona” demais; voltadas para o Enem.

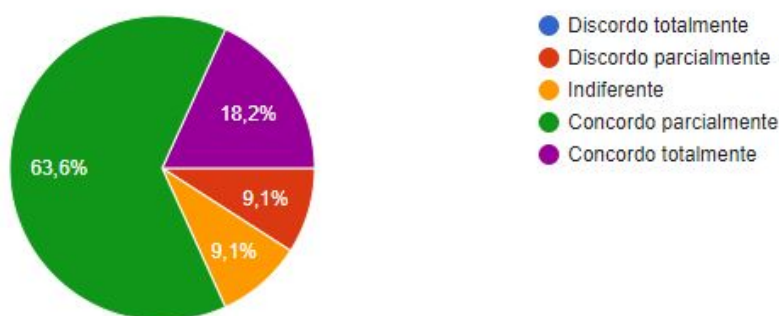
Quando analisadas as respostas acima, fica notório a insatisfação dos alunos quanto a forma convencional de ministrar as aulas de Matemática. No entanto, algumas resposta não especificam detalhes como deveria ser uma aula de Matemática. Contudo, alguns alunos externaram características atreladas as metodologias ativas, como o dinamismo, presença do professor durante a resolução de questões, interação com os conhecimentos por meio de atividades práticas e estímulo ao pensamento coletivo.

4.2.2 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, responderam 11 alunos.

A análise descritiva dos dados com auxílio do *Google Forms*, como já pontuado, está apresentada em gráficos de setores que discriminam a porcentagem dos participantes na seleção de determinada resposta e, também, algumas concepções citadas na questão aberta.

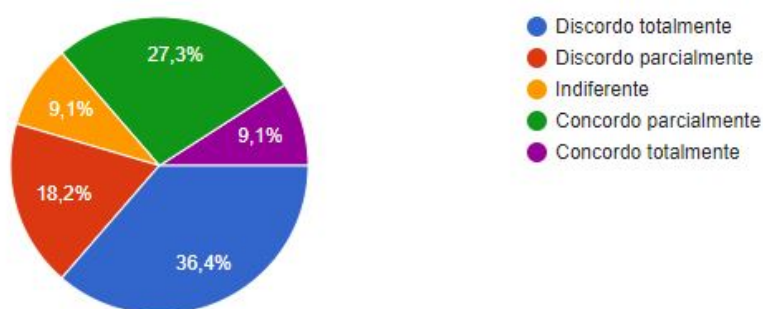
Figura 24 – Gráfico 1: (Metodologia aplicada em sala) O método usado pelo professor me ajudou a entender o conteúdo.



Fonte: Google Forms

Nesta questão 1, conforme revelado na Figura 24, a grande maioria, 81,8% dos alunos aprovaram a metodologia (Concordo totalmente ou Concordo parcialmente), o que consolida os benefícios citados ao longo deste trabalho. Já era de se esperar, pois a literatura retrata (BERGMANN; SAMS, 2019) e (MAZUR, 2015) que, geralmente, as metodologias Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* são bem aceitas pelos alunos. Apenas 9,1% discordam parcialmente com o uso do método, enquanto 9,1% não tinha opinião formada sobre a metodologia, isto é, são indiferentes.

Figura 25 – Gráfico 2: (Forma de abordar o conteúdo) Aprendi mais tendo a exposição do conteúdo em casa e fazendo minhas anotações das dúvidas para, durante a aula, perguntar ao professor, do que no método tradicional, onde o professor passa todos os conhecimentos necessários em sala.

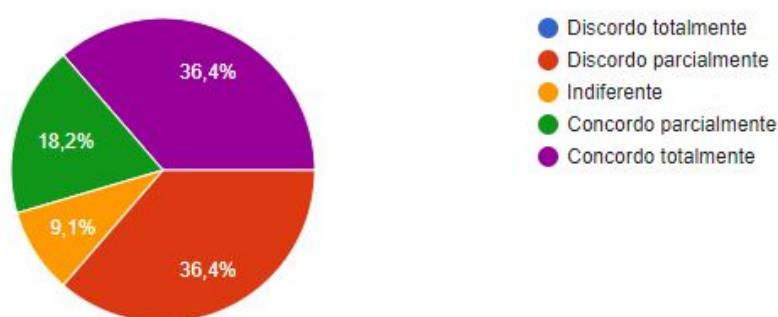


Fonte: Google Forms

Na questão 2 (Fig. 25), 54,6% dos alunos discordam totalmente ou parcialmente que assistir previamente as explicações e fazer anotações sobre os materiais de estudo ajudaram na compreensão do conteúdo, enquanto que 36,4% afirmaram que concordam totalmente ou parcialmente e apenas 9,1% são indiferentes quanto aos métodos ativos

comparado ao tradicional. Evidentemente, levar o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem é preciso persistência e resiliência, principalmente para romper com as concepções enraizadas que orientam as formas de ensinar e aprender. Reconhecemos os desafios encontrados em provocar maior comprometimento do aluno com o que estava sendo estudado para, assim, torná-lo parte do processo e fazê-lo perceber como responsável pela própria formação, afinal, os papéis dos autores mudam consideravelmente.

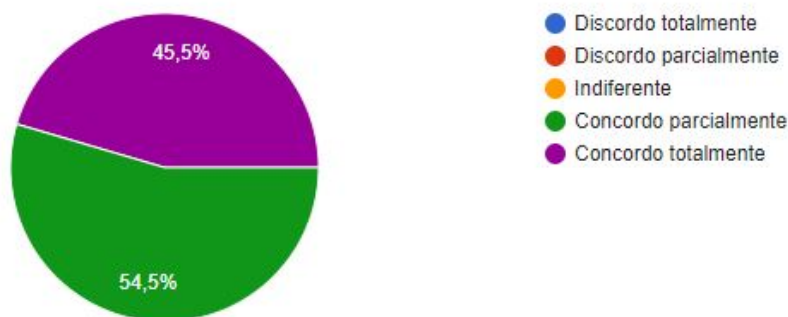
Figura 26 – Gráfico 3: (Resolução dos exercícios) Responder as perguntas sobre o conteúdo durante a aula me ajudou compreender melhor o assunto do que no método tradicional, onde, na maioria das vezes, tento resolver sozinho em casa.



Fonte: *Google Forms*

A questão 3 (Fig. 26) mostra que 54,6% dos alunos concordam parcialmente ou totalmente que resolver exercícios durante a aula ajudou na compreensão do assunto, enquanto que 36,4% discordam parcialmente e 9,1% responderam ser indiferente. De acordo com a literatura (BERGMANN, 2018, p. 18), em Sala de Aula Invertida, já que há mais tempo, o professor pode auxiliar e dar mais assistência ao aluno quanto a resolução dos exercícios e, com isso, impedir que os alunos desistam ou não completem as atividades por não terem conhecimento necessário.

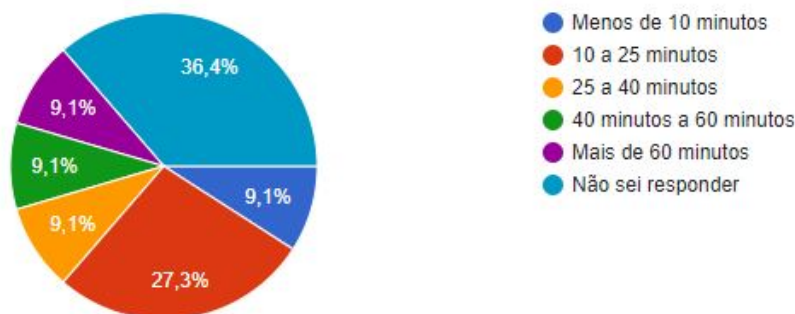
Figura 27 – Gráfico 4: (Discussão em grupo) A troca de ideias com meus colegas me ajudou a resolver as questões propostas.



Fonte: Google Forms

Na questão 4 (Fig. 27) observamos que os alunos aprovaram em unanimidade, uma vez que 100% concordam totalmente ou parcialmente com as discussões em sala. Em consonância com (MAZUR, 2015), explorar a interação entre os alunos durante as aulas expositivas e focar em conceitos fundamentais torna o conteúdo significativamente mais acessível.

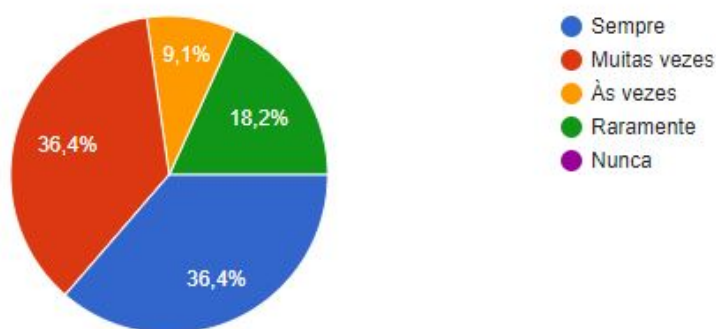
Figura 28 – Gráfico 5: (Tempo) Quanto tempo você gastou resolvendo exercícios e discutindo as respostas com os colegas?



Fonte: Google Forms

Na questão 5 (Fig. 28), 56,6% dos alunos levam entre dez e sessenta minutos para responder os exercícios e discutir as questões com os colegas, 9,1% menos de dez minutos e 36,4% não souberam opinar.

Figura 29 – Gráfico 6: (Participação do aluno) Com que frequência você foi participativo no decorrer da aula?



Fonte: *Google Forms*

Referente à participação dos alunos no decorrer da aula, a questão 6 (Fig. 29) mostra que 36,4% responderam sempre, 36,4% afirmam muitas vezes e 9,1% relata às vezes.

Concluimos o questionário com duas perguntas abertas em que solicitamos que os alunos apontassem pontos positivos e negativos quanto a abordagem utilizada.

Pontos negativos

A maioria dos alunos afirmou que as práticas utilizadas tornou as aulas mais atrativas e favoreceu a aquisição do conhecimento de forma mais dinâmica, ou seja, os pontos positivos sobressaíram os negativos. No entanto, houve alguns desafios, conforme explicitamos nas citações abaixo de alguns dos 11 alunos participantes da pesquisa.

- “A internet, porque as vezes caia e não conseguia prestar muita atenção nas aulas”.
- “Pouca interação entre o aluno e o professor, distrações a todo momento por não disponibilizar de um ambiente focado no aprendizado”.

De acordo com a análise das respostas apresentadas e observações feitas durante as aulas, notamos que alguns alunos tiveram dificuldade de concentração e acesso ao conteúdo devido à conectividade de internet e ao fato de não disponibilizar de um ambiente adequado para os estudos. Isso mostra a importância de garantir a interação virtual com todos os alunos, a fim de manter o processo de aprendizagem, que é, infelizmente, um ponto fraco do ensino remoto que nos trouxe limitações na inserção de atividades mediadas pelas tecnologias. Na Seção 4.1, compartilhamos com mais detalhes como esses desafios foram contornados.

Pontos Positivos

Os alunos participantes da pesquisa consideram a abordagem utilizada positiva fizeram as seguintes observações:

- “Mais compreensão e menos tédio”.
- “Por que são métodos bons de se aprender”.
- “Comunicação e ajuda na eficiência da aprendizagem e metodologia facilitadora”.
- “A versatilidade e um começo de uma nova maneira de ensinar”.
- “Ter mais tempo para aprender.
- Tenho mais tempo pra resolver exercícios e fazer outras coisas”.
- “O aluno mais autônomo e com mais flexibilidade para o aprendizado”.

Os dados mostram que os alunos gostam de ter aulas mais dinâmicas e atrativas, bem como de ter flexibilidade, tempo para aprender e de progredir no seu próprio ritmo.

4.3 Discussão dos resultados de aprendizagem

Nessa seção abordaremos os resultados e discussão dos problemas que surgiram durante a aplicação da proposta e o que foi feito para tentar solucioná-los.

O pré-teste (avaliação diagnóstica) proporcionou coletar informações acerca das capacidades dos alunos antes de iniciar a implementação da proposta, uma vez que foi possível mapear os pontos fortes, as dificuldades e, principalmente, o nível de conhecimento de cada turma, considerando os pré-requisitos sobre conteúdo. Além disso, aliado ao pós-teste, foi possível avaliar a eficácia do processo de ensino e o aproveitamento da aprendizagem. No que se refere ao papel da avaliação diagnóstica, Kraemer (2005, p. 7) 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 8.

Tabela 8 – Comparação dos Resultados

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)

Fonte: Elaboração própria.

A partir dos dados obtidos no pré-teste, foi possível constatar que a turma A teve uma participação 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.

Para efetuar o acompanhamento tivemos que seguir alguns procedimentos na tentativa de conseguir gerenciar todo o andamento de aplicação dos testes, além disso lidar com o desafio de manter os alunos na realização das atividades avaliativas, sendo que uma parcela deles não tinha nenhum tipo de acesso à internet e possuíam dificuldade de transporte para ir buscar algum tipo de material impresso, em virtude do município possuir uma grande expansão territorial no que refere-se a zona rural.

Em determinadas situações foi preciso efetuar a devolução de uma atividade, isso foi necessário por dois motivos: o aluno efetuou a devolutiva da atividade de forma errada, sem anexar o arquivo com cálculos da questão ou anexou errado; ou o ponto de coleta dos portfólios fez o recolhimento manual da atividade e anexou, por engano, um arquivo errado.

Um levantamento realizado nas duas turmas pela professora titular para capturar as informações quanto a conectividade, a interação através de aplicativo de mensagem e o acesso a entrega de material impresso permitiu identificar que 55% interagiam pelo *Google Classroom*, 10% pelo recebimento de atividades impressas e 90% via aplicativo de mensagens.

Quanto ao comprometimento e a assiduidade dos alunos nas aulas síncronas, observamos que a Turma A respeitava os prazos pré-definidos, uma vez que foram mais responsáveis por organizar o tempo para realizar as atividades solicitadas, inclusive procurando interagir, quando possível, por mensagem enviada via *Whatsapp*.

A Avaliação Formativa, para Haydt (1995 apud KRAEMER, 2005, p. 7),

permite constatar se os alunos estão, de fato, atingindo os objetivos pretendidos, verificando a compatibilidade entre tais objetivos e os resultados efetivamente alcançados durante o desenvolvimento das atividades propostas (HAYDT, 1995 apud KRAEMER, 2005, p. 7).

À vista disso, no grupo experimental analisamos a postura de cada aluno ao longo

das aulas, no sentido de identificar dificuldades e de lhes dar solução. As ferramentas adotadas foram a elaboração do Mapa Mental, a capacidade de trabalhar em equipe (Avaliação em Pares), o envolvimento na resolução das situações-problemas, a participação nas atividades propostas e em fóruns, o cumprimento de tarefas em ambientes virtuais de aprendizagem, o desenvolvimento colaborativo durante as aulas síncronas e apresentação dos relatórios de estudo. Para o Grupo de Controle, utilizamos as avaliações convencionais usadas do ensino tradicional, como resolução das listas de exercícios.

Analisando as duas turmas quanto a resolução dos testes. De modo geral, ambas tiveram um razoável resultado de acertos, porém, especialmente na turma B, houve uma repetição no formato e informações dos cálculos contidos nas resoluções. Na Tabela 9 podemos comparar os resultados das duas turmas quanto à porcentagem de acertos nos testes.

Tabela 9 – Dados comparativos. Número máximo de acertos: 10.

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%

Fonte: Elaboração própria.

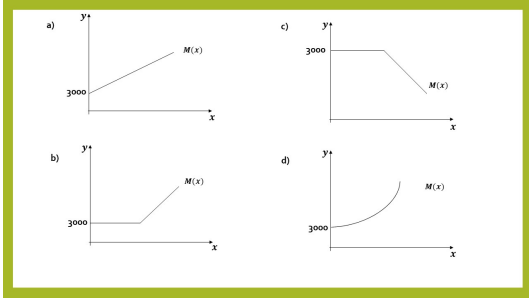
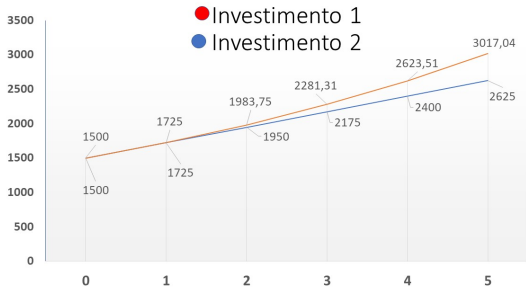
A Tabela 10 descreve as porcentagens obtidas a partir das respostas apresentadas pelos alunos pesquisados na situação de pós-teste em relação a cada questão do instrumento aplicado.

Tabela 10 – Questões e porcentagem de respostas dos alunos na situação de pós-teste.

QUESTÃO	TURMA A	TURMA B
1) Um aparelho celular, cujo preço à vista é de R\$ 750,00, tem um acréscimo de 10% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação? a) R\$ 264,00 b) R\$ 238,00 c) R\$ 364,00 d) R\$ 164,00	64,3%	83,3%
2) João comprou uma TV e resolveu pagar à vista com desconto de 15%. Sabendo que o preço da TV é de R\$ 1500,00, responda: Quanto João vai pagar no total? a) R\$ 2275,00 b) R\$ 1675,00 c) R\$ 1275,00 d) R\$ 1725,00	78,6%	25%
3) (Adaptada - FGV – Auditor da Receita do Estado – Secretaria de Estado da Administração – AP/2010) – O dono de uma loja aumenta os preços durante a noite em 20% e na manhã seguinte anuncia um desconto de 30% em todos os produtos. O desconto real que ele está oferecendo em relação aos preços do dia anterior é de a) 10% b) 12% c) 14% d) 16%:	42,9%	58,3%
4) Uma determinada mercadoria de preço R\$ 480,00 foi reduzido para R\$ 120,00. Qual o percentual do novo preço relativo ao preço anterior? a) 20% b) 75% c) 35% d) 60%	57,1%	25%
5) João vendeu seu carro por R\$ 50.000,00 e aplicou seu dinheiro à taxa de 2% ao mês, durante 3 meses. Qual o montante ao final dos 3 meses se João aplicar seu dinheiro no regime de Juros Simples? a) R\$ 43.000,00 b) R\$ 23000,00 c) R\$ 53000,00 d) R\$ 63000,00	78,6%	66,7%
6) Uma conta de luz, no valor de R\$ 100,00, com vencimento para 15/04, trazia a seguinte informação: “Se a conta for paga após o vencimento, incidirão sobre o seu valor multa de 5% e juros de 0,2% ao dia, que serão incluídos na conta futura”. Qual será o acréscimo a ser pago sobre o valor da próxima conta por um consumidor que quitou o débito em 19/04 (4 dias de atraso)? a) R\$ 4,80 b) R\$ 5,80 c) R\$ 6,60 d) R\$ 15,80	78,6%	33,3%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10 – Questões e porcentagem de respostas dos alunos nas situação de pós-teste.

<p>7) Vamos analisar a situação a seguir: Mariana tomou um empréstimo a juro composto de R\$ 2.000,00 em um banco e se comprometeu a pagar após 4 meses. A taxa de juros combinada foi de 6% ao mês. Ao final do prazo, qual o valor cobrado pelo banco? a) R\$ 1350,00 b) R\$ 2680,95 c) R\$ 3690,95 d) R\$ 2.524,95</p>	<p>42,9%</p>	<p>33,3%</p>
<p>8) (Adaptada - ENEM – 2009) Mércia emprestou R\$ 3000,00 a um amigo, a uma taxa de juros simples de 2% ao mês. Considere x o número de meses do empréstimo e $M(x)$ o montante a ser devolvido para Mércia no final de meses. Nessas condições, a representação gráfica correta para $M(x)$ é:</p> 	<p>71,4%</p>	<p>50%</p>
<p>9) Os gráficos apresentam os montantes obtidos em função do tempo em dois investimentos. Assinale as alternativas que representa o gráfico de acordo com seu sistema de investimento. Investimento 1 é sistema de Juro Simples; Investimento 2 é sistema de Juro Simples; Investimento 1 é sistema de Juro Composto; Investimento 2 é sistema de Juro Composto.</p> 	<p>71,4%</p>	<p>50%</p>
<p>10) Marque a alternativa que torna a sentença verdadeira. Podemos afirmar que o crescimento da função montante para juros simples segue um crescimento em — — — — —, já o montante para juros compostos tem um crescimento em — — — — —. a) progressão aritmética - progressão geométrica b) progressão geométrica - progressão aritmética</p>	<p>85,7%</p>	<p>75%</p>

Ao analisar os resultados relativos às questões 2, 3, 4, 6, e 7, apresentados na Tabela 10, é possível observar que, na situação da Turma A, menos da metade dos alunos (apenas 42,9%) acertaram as perguntas 3 e 7, ou seja, maior frequência de respostas erradas. Já na Turma B, poucos alunos (entre 3-4) responderam corretamente as perguntas 2, 4, 6 e 7.

A maioria das questões do pós-teste dependia de compreensão, interpretação e estratégias para obter o resultado final, uma vez que necessitava de cálculos envolvendo várias tópicos acerca do assunto. Diante disso, vale destacar a dificuldade na compreensão para encontrar a solução correta da pergunta.

Podemos observar que, de acordo com a Tabela 9, o número de respostas corretas da Turma A foi superior a Turma B em ambos os teste aplicados. Apesar do quórum de alunos que fizeram os teste não ser equivalente ao total de alunos da turma (Tab.8), o desempenho foi excelente.

Para fins de avaliação qualitativa e quantitativa dos conhecimentos, o registro foi realizado com base nas estratégias apresentadas na Seção 3.4. O nível de aproveitamento das turmas submetidas a proposta pode ser mensurado por meio da média aritmética ponderada, atribuindo peso 6 a avaliação formativa e peso 4 a avaliação somativa.

A avaliação somativa pretende ajuizar do progresso realizado pelo aluno no final de uma unidade de aprendizagem, no sentido de aferir resultados já colhidos por avaliações do tipo formativa e obter indicadores que permitem aperfeiçoar o processo de ensino. Corresponde a um balanço final, a uma visão de conjunto relativamente a um todo sobre o qual, até aí, só haviam sido feitos juízos parcelares (KRAEMER, 2005, p. 8).

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 11.

Tabela 11 – Resultado quantitativo das avaliações

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

Fonte: Elaboração própria.

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, 5 nota 8,0 e 6 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.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentamos as conclusões obtidas durante todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa. Apontamos os fatos relevantes deste estudo e a análise de alguns resultados. Expomos também as contribuições e as dificuldades encontradas, além de sugerirmos algumas ações que podem ser realizadas por novas pesquisas.

A educação é imprescindível ao desenvolvimento humano. Enxergar o aluno como protagonista é dar a ele a capacidade de desempenhar um papel ativo na construção do seu aprendizado, tomando decisões mais claras e acertadas para além da escola.

Com isso, professores e pesquisadores têm estudado melhorias para o processo de ensino-aprendizagem e as Metodologias Ativas integrada as novas tecnologias são alternativas para este progresso. Os alunos atuais são chamados “nativos digitais”, pois nasceram inseridos na cultura digital presente em sua vivência, sendo preciso adotar práticas pedagógicas que utilizem as ferramentas tecnológicas ao seu favor, contribuindo para uma educação de qualidade e para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados, preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno.

Em particular, o ensino da Matemática também tem sido revisto, pois, em sua maior parte, é baseado na forma tradicional e desvinculado do cotidiano, o que torna pouco atrativo para o aluno. Desse modo, o processo de ensino-aprendizagem da referida disciplina tem enfrentado desafios a serem vencidos, principalmente referente ao baixo desempenho escolar e aos altos índices de reprovação.

A pandemia ocasionada pela Covid-19 impediu, por decreto, que professores e alunos frequentassem as instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus. Nesse cenário, as instituições tiveram que se adequar rapidamente ao formato de ensino emergencial remoto e as plataformas de Ensino à Distância passaram a ser uma solução viável para dar continuidade ao ano letivo.

Diante do supradito, esta pesquisa teve como objetivo geral investigar 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. Tal objetivo foi alcançado visto que o trabalho conseguiu verificar 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 autono-

ma, 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.

Apesar que nos momentos de interação não foi possível separar os alunos em pequenos grupos como sugere a metodologia *Peer Instruction*, em face das aulas síncronas serem simultâneas através do *Google Meet*, sendo necessário solicitar que os alunos discutissem no chat ou verbalmente, acarretando modificações no método, mas não gerou prejuízo para a aprendizagem do conteúdo. Tal situação poderia ser ajustada, no caso da aplicação da metodologia de forma totalmente remota, com a instalação de uma extensão ao *Google Meet* que permite criar salas simultâneas e silenciar todas as reuniões necessárias em um dado momento. No entanto, durante período de aplicação da proposta não tínhamos conhecimento da existência da referida extensão. Nesse caso, os grupos poderiam ser organizados em outras reuniões com a supervisão do professor, o que possibilitaria monitorar as discussões.

No aspecto aprendizagem do conteúdo, a turma experimental, também chamada de objeto de pesquisa, apresentou em todos os momentos da aplicação um resultado satisfatório, na medida em que houve uma participação mais ativa nas atividades propostas, diferente do modelo tradicional, no qual o professor era o único que participava ativamente da socialização e discussão das atividades. Já nos testes quantitativos, não foram observadas diferenças significativas entre o método expositivo tradicional e o invertido integrado à aprendizagem por pares.

Diante da conjectura do ensino remoto, onde professores tiveram que adotar tecnologia em suas aulas, acreditamos que esse fato “modificou”, de certo modo, a estrutura

mais rígida e fechada à inovação do ensino tradicional, a exemplo da utilização das plataformas digitais que pode ter gerado mais motivação dos alunos.

É importante mencionar que a utilização das plataformas digitais auxiliaram na elaboração de atividades interativas e otimizaram a comunicação com os alunos, uma vez que proporcionou maior engajamento e suporte na consolidação dos temas apresentados em aula, principalmente durante os momentos síncronos da turma experimental, a citar: a utilização das plataformas de ensino *Classroom*; o uso dos aplicativos *Socrative*, *Padlet* e *Whatsapp*; além do aparelho eletrônico *Smartphone* como um aliado importante nas aulas de matemática.

Mediante observações realizadas durante a implementação da proposta, os resultados das atividades e a avaliação de aprendizagem sinalizaram uma abordagem satisfatória do tema. Além disso, as metodologias Sala de Aula Invertida e *Peer Instruction* proporcionaram refletir sobre a concepção de resgatar o significado da prática pedagógica, tanto para os alunos, quanto para o ensino remoto, nos aspectos protagonismo, responsabilidade e autonomia, permitindo responder aos questionamentos da pesquisa:

- 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 a sua aprendizagem?
- Existe mesmo alguma diferença no processo de aprendizagem quando comparamos as metodologias ativas com àquelas tradicionais de ensino durante o ensino remoto?

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 o alunado por falta de conectividade à internet e o hábito dos alunos em efetuar atividade prévia de pré 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 do cronograma das atividades ter ocorrido no final de ano letivo, onde o cansaço pode afetar o rendimento escolar.

No tocante ao questionamento desta pesquisa, mesmo diante das dificuldades enfrentadas no ensino remoto, foi possível constatar que uma sequência didática que utilize a inversão da sala de aula integrada à aprendizagem por pares pode sim contribuir para a aquisição de conhecimentos fundamentais sobre o conteúdo Matemática Financeira. Podemos afirmar, diante dos resultados observados e da análise na administração do pré-teste e pós-teste, que o desempenho da Turma Experimental, submetida aos métodos, aconteceu de forma satisfatória, onde os alunos demonstraram adqui-

rir habilidades e competências essenciais mencionados nos documentos norteadores da educação brasileira.

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.

Cabe dizer que, analisando publicações anteriores a esta pesquisa, as produções acadêmicas apontam a importância das Metodologias Ativas nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática com vistas a qualificação profissional a partir de um olhar mais amplo para a educação brasileira em torno do tema.

Referências

- ARAÚJO, 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. Citado 6 vezes nas páginas 16, 22, 23, 29, 30 e 34.
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. [S.l.]: Penso Editora, 2015. Citado na página 20.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- BERGMANN, J. *Aprendizagem Invertida para resolver o Problema do Dever de Casa*. [S.l.]: Penso Editora, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 63 e 88.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. [S.l.]: Rio de Janeiro: LTC, 2019. Citado 10 vezes nas páginas 21, 22, 24, 25, 55, 57, 63, 73, 74 e 87.
- BERRETT, D. How “flippin” the classroom can improve the traditional lecture. *The chronicle of higher education*, v. 12, n. 19, p. 1–3, 2012. Citado na página 27.
- BRASIL, M. d. E. c. a. e. d. D. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio. *Brasília, DF*, 1998. Citado na página 40.
- BRASIL, M. d. E. c. a. e. d. D. *Base Nacional Comum Curricular*. [S.l.]: Brasília, DF, 2018. Citado 4 vezes nas páginas 36, 37, 38 e 39.
- BRASIL, M. d. S. C. N. d. S. Resolução n. 196/96, de 10 de outubro de 1996. estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Brasília, DF*, 1996. Citado na página 51.
- BRASIL, O. c. o. C. d. E. M. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. *Brasília: MEC, Secretaria da Educação Básica*, 2006. Citado na página 40.
- BRASIL, S. Pcn+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC*, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- CROUCH, C. H. et al. Peer instruction: Engaging students one-on-one, all at once. *Research-based reform of university physics*, v. 1, n. 1, p. 40–95, 2007. Citado na página 66.
- CRUZ, S. O podcast no ensino básico. Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação - CIEd, 2009. Citado na página 22.

- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de Matemática*. [S.l.]: São Paulo, 1995. Citado na página 79.
- DIAS, J. M. *Metodologias ativas: o ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Oeste do Pará, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294>>. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 43.
- EDUCAUSE, C. Things you should know about flipped classrooms. *Retrieved from*, 2012. Acesso em, 25 Out. 2020. Disponível em: <<https://library.educause.edu/resources/2012/2/7-things-you-should-know-about-flipped-classrooms>>. Citado na página 16.
- 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>>. Citado na página 37.
- 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. Citado na página 83.
- FREIRE, H. V. D. a. *Métodos combinados: Sala de Aula Invertida e Peer Instruction como facilitadores do ensino da matemática*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-06112019-162934/pt-br.php>>. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 47.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. [S.l.]: Editora Atlas SA, 2008. Citado na página 48.
- GIL, A. C. et al. *Como elaborar projetos de pesquisa*. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2002. v. 4. Citado na página 36.
- 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>>. Citado na página 38.
- GONÇALVES, M. d. O.; SILVA, V. Sala de aula compartilhada na licenciatura em matemática: relato de prática. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*, p. 69–75, 2018. Citado na página 20.
- HAYDT, R. C. C. *Avaliação do processo ensino-aprendizagem*. [S.l.]: Editora Ática, 1995. Citado na página 92.
- HORN, M. B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. [S.l.]: Penso Editora, 2015. Citado na página 26.

KRAEMER, M. E. P. Avaliação da aprendizagem como construção do saber. INPEAU, 2005. Citado 3 vezes nas páginas 91, 92 e 96.

LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, Taylor & Francis, v. 31, n. 1, p. 30–43, 2000. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596759>>. Citado na página 23.

LASRY, N. Peer instruction: comparing clickers to flashcards. *arXiv preprint physics/0702186*, 2007. Acesso em, 23 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/physics/papers/0702/0702186.pdf>>. Citado na página 32.

LIBÂNEO, J. C. Didática: velhos e novos temas. Edição do autor, 2002. Citado na página 52.

LUCKESI, C. C. Subsídios para a organização do trabalho docente. *Série Ideias*, n. 11, p. 88–103, 1991. Citado na página 20.

LUCKESI, C. C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem. *Revista Pátio*, ano, v. 12, p. 6–11, 2000. Citado na página 52.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. *São Paulo - SP*, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.

MAÇADA, D. L. *Rede virtual de aprendizagem – interação em uma ecologiadigital*. Tese (Doutorado) — Doutorado em Informática na Educação – UFRGS, Porto Alegre, 2001. Acesso em, 10 Fev. de 2021. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0Bwzy8RfwUTAUZUd2Q2VPSkVQMIU/view>>. Citado na página 64.

MAZUR, E. *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. [S.l.]: Penso Editora, 2015. Citado 14 vezes nas páginas 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 68, 69, 70, 76, 77, 87 e 89.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. [S.l.]: Papyrus Editora, 2000. Citado na página 14.

MORETTO, V. P. *Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas*. [S.l.]: DP & A, 2008. Citado na página 52.

NOVAK, G. et al. *Blending Active Learning with Web Technology*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://aapt.scitation.org/doi/abs/10.1119/1.19159?journalCode=ajp>>. Citado na página 23.

OLIVEIRA, S. A. d. O lúdico como motivação nas aulas de matemática. *Jornal mundo jovem*, v. 377, 2007. Citado na página 15.

PAIVA, T. Y. Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática. 2016. Citado 4 vezes nas páginas 19, 20, 27 e 28.

PARAÍBA, S. d. E. d. E. c. a. e. d. C. e. T. *Plano Estratégico Curricular*. [S.l.], 2020. Citado na página 41.

PIRES, C. O estudante e o ensino híbrido. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, p. 81–87, 2015. Citado na página 20.

PONTE, J. a. P.; BROCARD, J. d.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. [S.l.]: Autêntica Editora, 2003. v. 7. Citado na página 27.

SAMS, A. A khan academy é o futuro da educação? 2010. Acesso em, 08 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://singularityhub.com/2010/09/11/is-the-khan-academy-the-future-of-education-video/#sm.000118gi9f240drwxla1a1rem84c7>>. Citado na página 24.

SANTOS, E. C. d. *Sala de Aula Invertida: revolucionando a forma de ensinar e de aprender matemática*. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Santa Cruz, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <https://sca.profmatsbm.org.br/sca/_v2/get/_tcc3.php?cpf=99400316534&d=20200116074854&h=f5d02318301a3e5950cd03e79946582e84eb0569>. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 46.

SANTOS, N. L. d. *Sala de aula invertida: um experimento no ensino de Matemática*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Oeste do Pará, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/296>>. Citado na página 44.

SCHMITZ, E. X. d. S. et al. *Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Maria, 2016. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043>>. Citado 4 vezes nas páginas 22, 23, 24 e 26.

SILVA, A. L. C. d. et al. *O ensino do cilindro e da pirâmide através da sala de aula invertida*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Amazonas, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7538>>. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 44.

SOUZA, J. P. d. V. *Sala de Aula Invertida: Uma Proposta para o Ensino da Probabilidade*. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF, 2019. Acesso em, 23 Out. de 2020. Disponível em: <https://sca.profmatsbm.org.br/sca/_v2/get/_tcc3.php?id=170460031>. Citado na página 37.

SOUZA, J. P. d. V. *Sala de Aula Invertida: uma proposta para o ensino de probabilidade*. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual do Norte Darcy Ribeiro, 2019. Acesso em, 10 Mai. de 2021. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/170460031/_JOSIE_PACHECO_DE_VASCONCELLOS_SOUZA.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 45.

TEIXEIRA, G. P. *Flipped Classroom: Um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana*. Tese (Doutorado) — Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2013. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://run.unl.pt/handle/10362/11379>>. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A.; NETO, J. D. de O. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional eo modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista de estilos de aprendizagem*, v. 6, n. 12, 2013. Acesso em, 04 Jan. de 2021. Disponível em: <<https://revista.ieee.es/index.php/estilosdeaprendizaje/article/view/992>>. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

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>>. Citado 6 vezes nas páginas 16, 22, 23, 24, 26 e 27.

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. Citado na página 48.

Apêndices

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Coordenação do programa de pós-graduação em Matemática, PROFMAT
Mestrado Profissional – PROFMAT/CCT-UFCG



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu, _____, estudante
_____, residente e domiciliado na _____
_____, portador da Cédula de identidade, RG _____ e
inscrito no CPF _____, nascido(a) em ___ / ___ / ___, abaixo assinado(a),
concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo “**Sala de Aula
Invertida integrada à aprendizagem por pares: uma proposta ativa para o ensino de
Matemática Financeira**”. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como a promessa
dos esclarecimentos às dúvidas, por mim apresentadas durante o decorrer da pesquisa.

Estou ciente que:

- I) O objetivo da pesquisa é avaliar como as metodologias ativas, Sala de Aula Invertida e Peer Instruction, podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem do conceito de Matemática Financeira a partir da perspectiva da Educação Financeira.
- II) A minha participação neste projeto é voluntária e tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem que isso me traga algum prejuízo ou penalidade; Sei que não receberei nenhum pagamento por esta participação;
- III) A pesquisa não oferece riscos aos participantes, exceto pelos possíveis desconfortos que podem surgir pela exposição de ideias que podem causar constrangimentos. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas a liberdade de não responder as perguntas ou não expor suas ideias quando as considerarem constrangedoras; serão retomados os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a

pesquisa possa trazer e será facultada a palavra a outros alunos ou o conteúdo volta a ser conduzido pelo professor.

- IV) A pesquisa pode trazer os seguintes benefícios: aumentar a motivação dos alunos, desenvolver a independência dos alunos na condução dos estudos e aumentar a eficiência da construção ou formação da aprendizagem dos conteúdos tratados.
- V) A desistência não causará nenhum prejuízo pedagógico, à minha saúde ou bem estar físico.
- VI) Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- VII) Caso deseje, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa. Estou ciente que receberei uma via deste termo de consentimento;
- Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- VIII) Caso me sinta prejudicado (a) por participar desta pesquisa, poderei recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, CEP: 58401 – 490, Campina Grande PB, Tel: 2101 – 5545, E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br; ao Conselho Regional de Medicina da Paraíba e à Delegacia Regional de Campina Grande.

Dados para contato com os responsáveis pela pesquisa

Nome: Luiz Antônio da Silva Medeiros

Vínculo: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço Pessoal: Rua João Francisco da Mota, 450. Apto 403. Catolé. Campina Grande PB. CEP. 58410-253.

Endereço Profissional: Rua Aprígio Veloso, 882, Universitário. CEP 58429-970. Cx. Postal 10044.

Horário disponível: 08h00 às 12h00min e de 14h00min às 18h00min.

Telefone: (83)999878900

Email: luiz.silva@professor.ufcg.edu.br

Nome: Suênia da Silva Rodrigues

Vínculo Empregatício: SEECT /PB - Ecit José Luiz Neto

Endereço Pessoal: Rua Zacarias Nunes da Costa, sn. Bairro: Cagepa. Barra de Santa Rosa PB. CEP: 58170-000.

Endereço Profissional: Rua: Prefeito João Inácio da Silva, 170. CEP: 58170-000. Barra de Santa Rosa/PB

Horário disponível: 08h00 às 12h00min e de 14h00min às 18h00min.

Telefone: (83) 991826270

Email: sueniaproinfo2012@gmail.com

Barra de Santa Rosa - PB, _____ de _____ de 20____.

() Aluno / () Responsável: _____.

Testemunha 1 : _____
Nome / RG / Telefone

Testemunha 2 : _____
Nome / RG / Telefone

APÊNDICE B – PRÉ-TESTE

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PRÉ-TESTE)

PREZADO(A) DISCENTE DA TURMA 3º A! Este teste não tem por objetivo avaliar e/ou atribuir conceitos ou notas, mais sim verificar seu conhecimento prévio. Neste sentido, o teste é individual e sem consulta.

Recomendações para teste:

- 1) O teste deve ser feita individualmente pelo aluno (confiamos plenamente na conduta ética de nossos alunos!);
- 2) Enquanto o teste estiver disponível, o aluno não deve compartilhar as informações com ninguém;
- 3) A interpretação das questões é componente do processo avaliativo diagnóstico, portanto em caso de dúvidas não pergunte aos seus colegas nem ao professor, assuma as premissas usadas durante as aulas;
- 4) Realize o teste em um ambiente isolado e tranquilo, com conexão estável à internet;
- 5) O teste consistirá de questões de múltipla escolha;
- 6) Reflita com calma e bom teste!

*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Calcule a razão entre os números:

120:20 *

- 0,6
- 6
- 0,06
- 2
- 0,2

Qual das proporções abaixo são iguais à razão entre 4 e 6? *

- 2 e 3
- 2 e 4
- 4 e 12
- 4 e 8
- 5 e 10

Qual a transformação de 60% em fração irredutível? *

- 1/3
- 2/5
- 3/5
- 1/5
- 2/10

Qual a representação decimal da porcentagem 4,5%? *

- 0,45
- 45
- 0,045
- 4,5
- 0,00045

O número 0,32 em forma de porcentagem é: *

- 3,2%
- 0,32%
- 320%
- 32%
- 23%

O preço da passagem de ônibus em uma cidade era de R\$ 3,80. Esse preço sofreu um aumento de 25%. Qual é o preço dessa passagem após o aumento? *

- R\$ 2,25
- R\$ 1,80
- R\$ 4,75
- R\$ 0,45

O salário de Marcelo era de R\$ 500,00 e agora é de R\$ 660,00. Ele recebeu um aumento de: *

- 60%
- 32%
- 15%
- 13%
- 10%

Um celular está sendo oferecida sob as seguintes condições de pagamento. Se optar pela compra à vista, o desconto em relação ao preço a prazo será de: *

Preço à vista: R\$ 789,00

Preço a prazo: 5 x R\$ 197,25



- 25%
- 37,5 %
- 40 %
- 75 %
- 160%

Antes de colocar um produto à venda, um comerciante aumentou seu preço em 25%. Ao realizar a venda, ele resolveu dar um desconto de 20% ao cliente que comprou esse produto. É verdade que ele teve: *

- prejuízo de 5%
- lucro de 5%
- lucro de 20%
- prejuízo de 20%
- nem lucro, nem prejuízo

(Adaptado Portal da Matemática - OBMEP) Pedro consertou uma instalação hidráulica e apresentou a nota com os custos do serviço prestado. Em relação ao total cobrado, qual o percentual do custo da mão-de-obra? *

1 metro de cano	R\$ 17, 00.
2 torneiras	R\$ 83, 00.
Mão-de-obra	R\$ 60, 00.
TOTAL:	R\$ 160, 00.

- 10%
- 15%
- 18%
- 20%
- 37,5%

APÊNDICE C – PÓS-TESTE

AVALIAÇÃO SOMATIVA (PÓS-TESTE)

PREZADO(A) DISCENTE DA TURMA 3º A! Este teste tem por objetivo avaliar seu conhecimento adquirido durante as aulas sobre Matemática Financeira. Neste sentido, o teste é individual e sem consulta.

Recomendações para teste:

- 1) O teste deve ser feita individualmente pelo aluno (confiamos plenamente na conduta ética de nossos alunos!);
- 2) Enquanto o teste estiver disponível, o aluno não deve compartilhar as informações com ninguém;
- 3) A interpretação das questões é componente do processo avaliativo diagnóstico, portanto em caso de dúvidas não pergunte aos seus colegas nem ao professor, assuma as premissas usadas durante as aulas;
- 4) Realize o teste em um ambiente isolado e tranquilo, com conexão estável à internet;
- 5) O teste consistirá de questões de múltipla escolha;
- 6) Reflita com calma e bom teste!

*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Um aparelho celular, cujo preço à vista é de R\$ 720,00, tem um acréscimo de 10% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação? *

- a) R\$ 264,00
- b) R\$ 238,00
- c) R\$ 364,00
- d) R\$ 164,00

João comprou uma TV e resolveu pagar à vista com desconto de 15%. Sabendo que o preço da TV é de R\$ 1500,00, responda: Quanto João vai pagar no total? *

- a) R\$ 2275,00
- b) R\$ 1675,00
- c) R\$ 1275,00
- d) R\$ 1725,00

(Adaptada - FGV – Auditor da Receita do Estado – Secretaria de Estado da Administração – AP/2010) – O dono de uma loja aumenta os preços durante a noite em 20% e na manhã seguinte anuncia um desconto de 30% em todos os produtos. O desconto real que ele está oferecendo em relação aos preços do dia anterior é de: *

- a) 10%
- b) 12%
- c) 14%
- d) 16%

Uma determinada mercadoria de preço R\$ 480,00 foi reduzido para R\$ 120,00. Qual o percentual do novo preço relativo ao preço anterior? *

- a) 20%
- b) 75%
- c) 35%
- d) 60%

João vendeu seu carro por R\$ 50.000,00 e aplicou seu dinheiro à taxa de 2% ao mês, durante 3 meses. Qual o montante ao final dos 3 meses se João aplicar seu dinheiro no regime de Juros Simples? *

- a) R\$ 43.000,00
- b) R\$ 23000,00
- c) R\$ 53000,00
- d) R\$ 63000,00

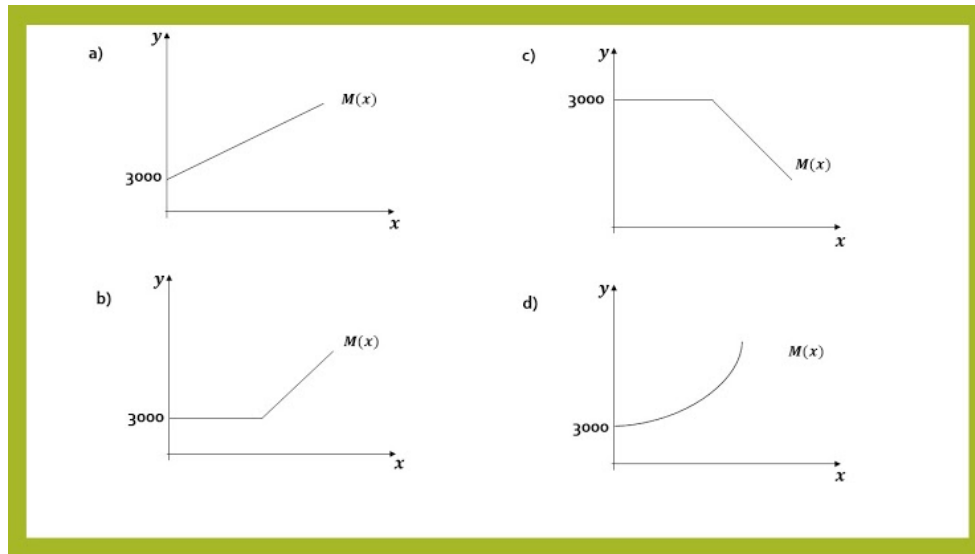
Uma conta de luz, no valor de R\$ 100,00, com vencimento para 15/04, trazia a seguinte informação: "Se a conta for paga após o vencimento, incidirão sobre o seu valor multa de 5% e juros de 0,2% ao dia, que serão incluídos na conta futura". Qual será o acréscimo a ser pago sobre o valor da próxima conta por um consumidor que quitou o débito em 19/04 (4 dias de atraso)? *

- a) R\$ 4,80
- b) R\$ 5,80
- c) R\$ 6,60
- d) R\$ 15,80

Vamos analisar a situação a seguir: Mariana tomou um empréstimo a juro composto de R\$ 2.000,00 em um banco e se comprometeu a pagar após 4 meses. A taxa de juros combinada foi de 6% ao mês. Ao final do prazo, qual o valor cobrado pelo banco? *

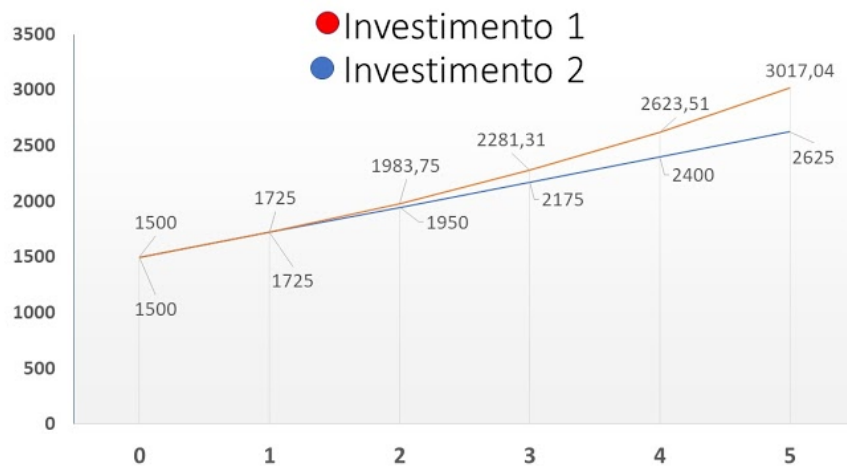
- a) R\$ 1350,00
- b) R\$ 2680,95
- c) 3690,95
- d) R\$ 2.524,95

(Adaptada - ENEM – 2009) Mércia emprestou R\$ 3000,00 a um amigo, a uma taxa de juros simples de 2% ao mês. Considere x o número de meses do empréstimo e $M(x)$ o montante a ser devolvido para Mércia no final de meses. Nessas condições, a representação gráfica correta para $M(x)$ é: *



- a)
- b)
- c)
- d)

Os gráficos apresentam os montantes obtidos em função do tempo em dois investimentos. Assinale as alternativas que representa o gráfico de acordo com seu sistema de investimento. *



- Investimento 1 é sistema de Juro Simples
- Investimento 2 é sistema de Juro Simples
- Investimento 1 é sistema de Juro Composto
- Investimento 2 é sistema de Juro Composto

Marque a alternativa que torna a sentença verdadeira. Podemos afirmar que o crescimento da função montante para juros simples segue um crescimento em _____, já o montante para juros compostos tem um crescimento em _____.

- progressão aritmética - progressão geométrica
- progressão geométrica - progressão aritmética

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM

Prezado discente da Ecit José Luiz Neto, ao participar desta pesquisa, você está colaborando para compreendermos melhor sobre como você acessa os conteúdos digitais e gerencia sua rotina de estudo em casa. Nesse sentido, o convido a preencher um questionário. Por gentileza, preste bastante atenção nas perguntas e as responda com seriedade. OBS: Só responda esse questionário caso você seja discente de uma das turmas, 3ºA ou 3ºB.

Muito obrigado!

*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Qual turma você é matriculado(a)? *

3º A

3º B

Você dispõe de computador em casa? *

sim

não

Se possui computador em casa, responda: quem é o principal usuário? *

- Eu
- meus pais ou responsáveis
- outras pessoas
- Não tenho computador

Você sabe manusear o computador? *

- sim
- não
- mais ou menos

Com qual finalidade você mais utiliza o computador? *

- pesquisas de trabalhos na internet
- acessar as redes sociais
- jogos on-line
- outros
- Não utilizo computador

**Você tem celular
smartphone? ***

- sim
- não

**Caso a resposta da pergunta anterior foi afirmativa, responda: Com qual finalidade você
mais utiliza o celular? ***

- pesquisas de trabalhos na internet
- acessar as redes sociais
- jogos on-line
- outros
- Não tenho celular

**Você tem acesso à internet em
casa? ***

- sim
- não

**Caso você marcou sim na pergunta anterior, responda: qual é o tipo de
conexão? ***

- wifi
- cabo
- dados móveis
- Não tenho acesso a internet

Você frequenta ambientes que disponibilizam conexão gratuita de internet? *

- sim, diariamente
- sim, às vezes
- não

Para aulas remotas, de quais recursos tecnológicos você dispõe para estudar? (você pode marcar mais de uma alternativa) *

- computador
- celular
- canal de tv
- não disponho de nenhum recurso tecnológico
- outros

Você tem cadastro em redes sociais? *

- sim
- não

Caso você respondeu sim na pergunta anterior, responda: Quais as redes sociais você mais utiliza? (você pode marcar mais de uma alternativa) *

- facebook
- instagram
- twitter
- whatsapp
- outros
- Não tenho rede social

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA

Prezado discente, ao responder esse questionário, você ajudará na coleta de informações valiosas para que possamos planejar e elaborar aulas mais eficazes e proporcionar uma melhor experiência de aprendizado. Por gentileza, preste bastante atenção nas perguntas e as responda com seriedade. Muito obrigado!

***Obrigatório**

E-mail *

Seu e-mail

(Metodologia aplicada em sala) O método usado pelo professor me ajudou a entender o conteúdo. *

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

(Forma de abordar o conteúdo) Aprendi mais tendo a exposição do conteúdo em casa e fazendo minhas anotações das dúvidas para, durante a aula, perguntar ao professor, do que no método tradicional, onde o professor passa todos os conhecimentos necessários em sala. *

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

(Resolução dos exercícios) Responder as perguntas sobre o conteúdo durante a aula me ajudou compreender melhor o assunto do que no método tradicional, onde, na maioria das vezes, tento resolver sozinho em casa. *

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

(Discussão em grupo) A troca de ideias com meus colegas me ajudou a resolver as questões propostas. *

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

(Tempo) Quanto tempo você gastou resolvendo exercícios e discutindo as respostas com os colegas? *

- Menos de 10 minutos
- 10 a 25 minutos
- 25 a 40 minutos
- 40 minutos a 60 minutos
- Mais de 60 minutos
- Não sei responder

(Participação do aluno) Com que frequência você foi participativo no decorrer da aula? *



- Sempre
- Muitas vezes
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

(Avaliação metodológica) Indique dois pontos que você considera positivo nesse método de aula e por quê? *

Sua resposta

(Avaliação metodológica) Indique dois pontos que você considera negativo nesse método de aula e por quê?

APÊNDICE F – GUIA DE ESTUDO

	<p>Universidade Federal de Campina Grande Centro de Ciências e Tecnologia Coordenação do programa de pós-graduação em Matemática Mestrado Profissional – PROFMAT/CCT-UFCG</p> <p>Mestranda Pesquisadora: Suênia da Silva Rodrigues Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros</p>	
---	---	---

Prezado(a), aluno(a):

O Guia de Estudo é uma ferramenta que o auxiliará refletir sobre o conteúdo. Procure identificar as principais ideias compreendidas e também as dúvidas que por ventura surjam. Bons Estudos!

Instrução:

1º) Analise o material fornecido (vídeo, podcast, texto, livro didático e etc.);

2º) À medida que for estudando, faça suas anotações;

TÓPICOS: Anote as palavras-chave, ideias principais que lhe permita lembrar do que se trata o assunto. Pode ser uma pergunta ou dica que não precisa entrar no resumo (palavra-chave, vocabulário ou pergunta).

ANOTAÇÕES: Faça com suas próprias palavras anotações dos pontos importantes do que está sendo estudado. Caso tenha alguma dúvida, registre aqui para que possa perguntar ao professor durante a aula presencial ou fazer uma pesquisa posteriormente (anotações resumidas, fórmulas, diagramas/mapas mentais, conceitos e dúvidas);

SUMÁRIO: Resuma o conteúdo com suas palavras.

GUIA DE ESTUDO (Modelo adaptado do método Cornell)	
Data:	Disciplina:
Conteúdo:	
Material de Estudo (vídeo, podcast, texto, livro didático e etc.):	
Título do Material de Estudo:	
TÓPICOS	ANOTAÇÕES
SUMÁRIO:	

Anexos

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA



ECIT José Luiz Neto
CNPJ.: 01.683.725/0001-94
Rua Prefeito João Inácio da Silva, 170 – Centro
Barra de Santa Rosa – PB / Tel.: (83) 99401-7171
Email: iracisind@gmail.com

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Eu, **IRACI MARTINS SILVA, GESTORA DA ECIT JOSÉ LUIZ NETO**, autorizo o desenvolvimento da pesquisa intitulada: **Sala de aula invertida integrada à aprendizagem por pares: uma proposta ativa para o ensino de Matemática Financeira**, nesta instituição, que será realizada no período de 01/12/2020 a 29/01/2021, tendo como pesquisadores responsáveis o Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros e Suênia da Silva Rodrigues, mestranda do curso de Mestrado Profissional de Matemática da Universidade Federal de Campina Grande/PB.

Barra de Santa Rosa/PB, 04 de Novembro de 2020.



IRACI MARTINS SILVA
Assinatura

Iraci Martins Silva
Iraci Martins Silva
DIRETORA - AUT. 10.193
Mat. 159559-8

