



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

Me. Suênia da Silva Rodrigues¹ - sueniaproinfo2012@gmail.com
Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros² - luiz.silva@professor.ufcg.edu.br

¹Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil

²Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil

Resumo: Esta pesquisa trata-se de um estudo quase-experimental cujo objetivo foi investigar a aplicação 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

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 à 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.

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

O fato de ter que estudar 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 informação 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. A partir desse pressuposto, nossa proposta de pesquisa 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.

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), ou seja, o conceito é basicamente “[...] fazer em casa o que tradicionalmente era feito em aula e em aula o trabalho que era feito em casa” (BERGMANN; SAMS, 2019, p. 11). Esta estratégia de ensino pode ser organizada por meio de diferentes aulas e atividades remotas, e os alunos podem usar

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

A metodologia pedagógica *Peer Instruction*, também denominada instrução por pares ou aprendizagem por pares, caracteriza-se como uma ferramenta ativa, cujo objetivo é envolver os alunos em atividades cooperativas de discussão 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.

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.

2. Metodologia

A fim de atender aos objetivos da pesquisa, recorreremos a uma abordagem investigativa quase-experimental, concebida como uma intervenção pedagógica. Sendo assim, 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.

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.

A carga horária da disciplina Matemática era de duas aulas semanais, com 60 minutos de duração cada um, sendo terças à tarde e nas quintas pela manhã na Turma Experimental e, terça manhã e quinta à tarde na Turma de Controle.

Ao longo de quatorze aulas, foram realizadas várias atividades em cada turma, envolvendo aspectos teóricos e conceituais relacionados ao estudo de tópicos da Matemática Financeira. Na primeira aula aconteceu a aplicação do Questionário de Sondagem e a 2ª e 14ª aulas foram dedicadas ao pré-teste e pós-teste, respectivamente, em ambos os grupos. A aula de número 13 foi destinada à aplicação do Questionário de Avaliação das Metodologias na Turma experimental.

Em virtude da pandemia (COVID-19) e em respeito ao distanciamento social, o planejamento e aplicação das intervenções foram ministradas na modalidade ensino remoto, com aulas *on-lines*, de forma síncrona e assíncrona, via Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Para tanto, o processo foi desenvolvido obedecendo a seguinte sistemática:

- Turma ou Grupo A (Grupo de Experimental - 23 alunos) 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

As aulas assíncronas, na Turma Experimental, aconteciam 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*. Já para Turma que vivenciou método expositivo tradicional, era disponibilizado ao final de cada aula uma lista de exercícios que integrava a avaliação formativa e assim, solicitado que o aluno digitalizasse ou postasse foto da resolução dos exercícios propostos na plataforma *Google Classroom*.

As aulas síncronas eram ministradas através da plataforma de vídeo conferência *Google Meet* para ambos os grupos. Onde, no início de cada encontro semanal da Turma Experimental, era solicitado que os alunos apresentassem as anotações referentes ao conteúdo previsto para aquele dia e aplicado o teste de leitura para conferir se haviam, de fato, estudado antes da aula. Em seguida, adotamos a sequência de procedimentos descritos a seguir:

1. Explicação rápida, levando cerca de 10 min, sobre os pontos fundamentais e teóricos do conteúdo;
2. Logo após a explicação teórica, apresentamos questionamentos propostos nos testes conceituais através do aplicativo *Socratic*, 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.

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

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



- O segundo encontro da semana era destinado à revisão e à correção de exercícios.

No entanto, para alunos que não possuíam acesso 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.

3. Resultado e discussão

Os dados foram mensurados por meio de avaliação diagnóstica (pré-teste), avaliação formativa e avaliação somativa de aprendizagem (pós-teste). Como ferramenta para coleta e análise descritiva dos dados, foi utilizado *Google Forms*, instrumento essencial para trabalhar como base para discussão, interpretação, inferência e conclusões. O resultado quantitativo foi obtido por meio da média ponderada entre as notas da avaliação formativa, cujo peso é 6, e da avaliação somativa, peso 4.

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

Tabela 1: Comparação dos Resultados. Elaboração própria.

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

A partir dos dados obtidos no pré-teste, foi possível constatar que a turma A teve uma adesão maior do que a turma B. No entanto, em relação ao pós-teste, a turma B teve maior porcentagem de realização, considerando o número de alunos da turma.

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 2 podemos comparar os resultados das duas turmas quanto à porcentagem de acertos nos testes.

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

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

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

Tabela 3: Resultado quantitativo das avaliações. Elaboração própria.

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



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.

4. Conclusões

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.

Entre as barreiras para a implementação da proposta destacamos a carência de infraestrutura adequada para o uso das metodologias, a aprendizagem remota que não abrangeu todo alunado por falta de conectividade à internet e o hábito dos alunos em efetuar atividade prévia de 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.

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.

Agradecimentos

A UFCG por todo ambiente inspirador e pela oportunidade de concluir este curso. Aos professores do PROFMAT-UFCG, pela dedicação, competência, apoio e todo conhecimento compartilhado, especialmente, ao meu orientador, Prof. Dr^o. Luiz Antônio da Silva Medeiros.

Referências

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

BERGMANN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. [S.l.]: Rio de Janeiro: LTC, 2019. Citado na página 2.

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 2.

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 na página 2.