

Uma Orquestração Instrumental para o ensino de porcentagem no 7º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais: um relato de experiência no contexto do PIBID

An Instrumental Orchestration for the teaching of percentages in the 7th grade of the Elementary School Final Years: an experience report in the context of PIBID

Una Orquestación Instrumental para la enseñanza del porcentaje en el 7º Curso de Primaria Años Finales: informe de una experiencia en el contexto del PIBID

Jéssica Melissa de Souza Pinheiro (jessicamelissa@gmail.com)

Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Brasil.

<https://orcid.org/0009-0002-0047-9771>

Guilherme Araújo Soares (guilherme.soares@ufam.edu.br)

Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3146-8303>

Resumo:

O propósito deste trabalho foi relatar a realização de uma orquestração instrumental do conteúdo de Porcentagem nos Anos Finais do Ensino Fundamental, utilizando a Metodologia Lesson Study no contexto do PIBID. Como base teórica, adotamos a teoria da Orquestração Instrumental (OI) e a Metodologia Lesson Study. A pesquisa segue uma abordagem qualitativa com objetivos descritivos, adotando o delineamento de pesquisa-ação. Os participantes do estudo foram os estudantes do 7º ano de uma escola pública na cidade de Manaus, Amazonas. A coleta de dados foi realizada por meio de observação, filmagens e análise das produções dos estudantes, sendo a análise conduzida sob a perspectiva da orquestração instrumental. A aplicação de tarefas em sala de aula, com discussões e interações, estimulou a participação dos estudantes, permitindo que compartilhassem suas dúvidas e preocupações em relação ao conteúdo de porcentagem. Além disso, a Metodologia Lesson Study incentivou os professores a refletirem sobre sua prática, contribuindo para seu desenvolvimento profissional e aprimoramento futuro. Através do planejamento colaborativo e da reflexão sobre a prática docente, foi possível identificar e resolver as dificuldades dos estudantes, adaptando o ensino às suas necessidades.

Palavras-chave: Porcentagem; Orquestração Instrumental; Metodologia Lesson Study.

Abstract:

The purpose of this work was to report on the realization of an instrumental orchestration of the Percentage content in the Final Years of Elementary School, using the Lesson Study Methodology in the context of PIBID. As a theoretical basis, we adopted the theory of Instrumental Orchestration (IO) and the Lesson Study

Methodology. The research follows a qualitative approach with descriptive objectives, adopting an action research design. The study participants were 7th grade students from a public school in the city of Manaus, Amazonas. Data was collected by observing, filming and analyzing the students' productions, and the analysis was conducted from the perspective of instrumental orchestration. The application of tasks in the classroom, with discussions and interactions, stimulated student participation, allowing them to share their doubts and concerns about the percentage content. In addition, the Lesson Study Methodology encouraged teachers to reflect on their practice, contributing to their professional development and future improvement. Through collaborative planning and reflection on teaching practice, it was possible to identify and resolve students' difficulties, adapting teaching to their needs.

Keywords: Percentage; Instrumental Orchestration; Lesson Study Methodology.

Resumen:

El objetivo de este trabajo fue informar sobre la realización de una orquestación instrumental de los contenidos de Porcentaje en los Últimos Años de la Enseñanza Primaria, utilizando la Metodología de Estudio de Lección en el contexto del PIBID. Como base teórica, adoptamos la teoría de la Orquestación Instrumental (OI) y la Metodología de Estudio de Lección. La investigación sigue un enfoque cualitativo con objetivos descriptivos, adoptando un diseño de investigación-acción. Los participantes del estudio fueron alumnos de 7º grado de una escuela pública de la ciudad de Manaus, Amazonas. Los datos se recogieron mediante la observación, filmación y análisis de las producciones de los alumnos, y el análisis se realizó desde la perspectiva de la orquestación instrumental. La aplicación de tareas en el aula, con discusiones e interacciones, estimuló la participación de los alumnos, permitiéndoles compartir sus dudas e inquietudes sobre el contenido porcentual. Además, la metodología Lesson Study animó a los profesores a reflexionar sobre su práctica, contribuyendo a su desarrollo profesional y mejora futura. A través de la planificación colaborativa y la reflexión sobre la práctica docente, fue posible identificar y resolver las dificultades de los alumnos, adaptando la enseñanza a sus necesidades.

Palabras-clave: Porcentaje; Orquestación instrumental; Metodología de estudio de la lección.

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática no Brasil ainda apresenta deficiências significativas quando se trata de revisões e abordagens utilizadas (DA SILVA; BARBOZA, 2022). Há uma carência na formação contínua dos profissionais da área, o que contribui para a recorrência de queixas sobre a relevância dessa disciplina. Observa-se uma separação entre o que se almeja e o que efetivamente é realizado, que continua oferecendo conteúdos que não proporcionam aos jovens o espaço necessário para o pleno desenvolvimento de sua cidadania, abordando conhecimentos pouco aplicáveis em seu cotidiano (NASCIMENTO, 2004).

De acordo com Maia (1999), a contribuição do professor tem um efeito social e, na maioria das vezes, segue uma única abordagem, o que pode limitar o processo de aprendizagem. Nesse contexto, é importante ressaltar que o conceito de porcentagem, por exemplo, possui a capacidade de abordar diversos aspectos do conhecimento matemático de forma que faça sentido para o estudante (MAIA, 1999).

Quando falamos sobre o ensino de porcentagem, é comum observar que muitas vezes ele é abordado apenas de forma teórica, o que acaba gerando dificuldades para os estudantes. A aprendizagem de porcentagem é um processo que envolve não apenas compreender os conceitos matemáticos, mas também desenvolver habilidades práticas de cálculo e interpretação.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o conceito de porcentagem é abordado na unidade temática de Números e, no 7º ano, visa desenvolver a seguinte habilidade:

(EF07MA02) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como aqueles que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental, calculadora e no contexto de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 307).

Ao destacar a unidade temática “Números”, a BNCC reforça a importância dos estudantes adquirirem conhecimento sobre o cálculo de porcentagem, juros, descontos e acréscimos (BRASIL, 2018).

Em relação às dificuldades no ensino de porcentagem, segundo Castro Filho (1995), estas surgem devido ao fato de que o conceito de porcentagem envolve razão e proporção, conceitos que os estudantes têm dificuldade de compreender, pois ainda não atingiram o estágio de operações formais.

De acordo com Rosa (2012, p. 8), ao abordar problemas envolvendo porcentagem, é comum observar que os estudantes enfrentam dificuldades nas operações fundamentais, no cálculo de porcentagem e na interpretação de texto.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar uma estratégia didática implementada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) para estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com foco no aprendizado de porcentagem.

A etapa inicial da formação de professores representa o ponto de partida planejado, onde os objetivos institucionais são direcionados para o aprimoramento das

habilidades e a construção do conhecimento profissional necessários à docência (RODRIGUES; CYRINO, 2018). Nesse sentido, o PIBID desempenha um papel fundamental, pois reforça e amplifica essa abordagem educacional, contribuindo para o fortalecimento desses propósitos.

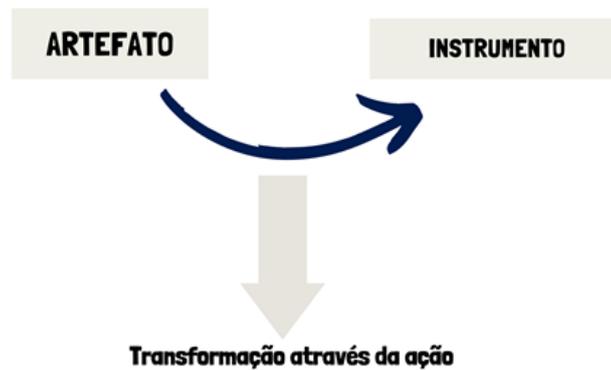
A estrutura deste trabalho é a seguinte: a primeira seção discute a Orquestração Instrumental, conforme estabelecida por Bellemain e Trouche (2019) e Drijvers et al. (2010). A segunda seção apresenta uma descrição detalhada da Metodologia Lesson Study aplicada no processo de planejamento e implementação das aulas.

ORQUESTRAÇÃO INSTRUMENTAL

O aporte teórico tem embasamento da pesquisa, em estudos trazidos por Trouche e Bellemain, Drijvers et al., Lucena; Gitirana e Trouche (2004; 2005; 2010; 2016; 2019) visando para um novo olhar no ensino de matemática a luz da Orquestração Instrumental (OI). Em sua essência, a Orquestração Instrumental, conforme definida por Trouche, vem nos dizer que,

Uma orquestração instrumental é o arranjo sistemático e intencional dos elementos (artefatos e seres humanos) e um ambiente, realizado por um agente (professor) no intuito de efetivar uma situação dada e, em geral, guiar os aprendizes nas gêneses instrumentais e na evolução e equilíbrio dos seus sistemas de instrumentos. É sistemático porque como método, desenvolve-se numa ordem definida e com um foco determinado, podendo ser entendido com um arranjo integrado a um sistema; é intencional porque uma orquestração não descreve um arranjo existente (sempre existe um), mas aponta para a necessidade de um pensamento a priori desse arranjo (TROUCHE, 2003, p. 126).

Trouche (2004) assemelha que o ambiente em sala de aula seja uma orquestra, onde neste caso, o professor é o maestro e os estudantes são os músicos, em que, os artefatos são caracterizados em instrumentos. Assim, as orquestrações instrumentais têm o modelo em ação da prática do professor em base de seu ambiente repleto de tecnologias que proporcione as gêneses instrumentais dos estudantes. Nesse sentido, temos que no processo da formação do conhecimento através das ações com os instrumentos, a gênesis instrumental, apresentado na Figura 1.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 1: Gênese Instrumental

Uma orquestração instrumental é estruturada por três componentes: a configuração didática, o modo de execução e o desempenho didático. Esses componentes são caracterizados por Trouche (2004) e Drijvers et al. (2010).

A configuração didática e modo de execução são fundamentais no processo do planejamento da Orquestração Instrumental.

A configuração didática diz respeito à organização da sala de aula e às escolhas didáticas feitas pelo professor no que concerne à tarefa matemática, aos recursos a serem disponibilizados, às funções dos indivíduos envolvidos, entre outros aspectos. Já o modo de execução consiste na operacionalização da configuração didática desenvolvida previamente pelo professor com foco na gênese instrumental dos estudantes (LUCENA; GITIRANA; TROUCHE, 2016, p. 3).

Temos que o terceiro componente da Orquestração Instrumental consiste no desempenho didático, ou seja, a performance didática é comparada como uma performance musical, onde a interação do maestro com os músicos revela a viabilidade das intenções e o sucesso da sua concretização. (Drijvers et al., p. 215, 2010)

A performance didática numa orquestração instrumental visa análise das decisões *ah hoc*, um feedback para o professor dos estudantes a partir das situações e no processo de desenvolvimento da gênese instrumental. Iremos utilizar desses princípios destacados na apresentação da abordagem em nossos resultados e discussões da pesquisa. Conclui-se que a necessidade de orquestrações mais moldáveis, para se desenvolver nas tarefas no ambiente da sala de aula, fazendo os estudantes a refletirem na forma que sejam auxiliar na sua autoria durante a orquestração instrumental (BELLEMAIN; TROUCHE, 2019).

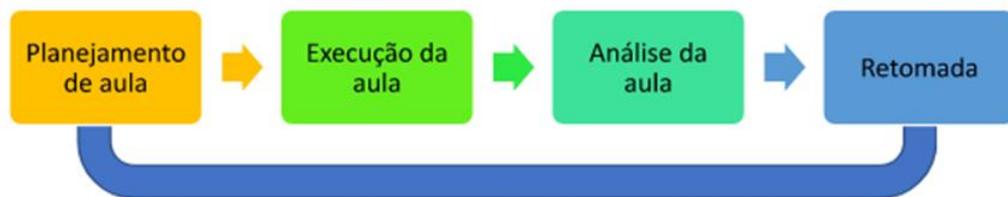
LESSON STUDY

“Jugyo Kenkyuu” é o termo japonês utilizado para se referir à Lesson Study, uma metodologia que teve início no Japão na década de 1870. Ela surgiu como uma resposta à necessidade de aprimorar o ensino de matemática para os estudantes japoneses. A Lesson Study consiste em um processo colaborativo de pesquisa realizado por professores e seus coordenadores pedagógicos, que passa por quatro etapas principais.

Stepanek et al. (2006) estabelecem que essa metodologia envolve duas práticas interligadas, formando uma abordagem de via de mão dupla. Primeiramente, essa abordagem permite que os professores compreendam melhor sua prática, o que os capacita a aprimorar o aprendizado de seus estudantes. Em segundo lugar, essa metodologia possibilita uma percepção mais profunda do processo de aprendizagem dos estudantes, o que é fundamental para aprimorar a prática docente.

A metodologia é composta por quatro etapas, conforme descrito na Figura 2 abaixo:

Figura 2: Etapas da Lesson Study



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2: Etapas da Lesson Study

Conforme Baldin (2009) e Burghes e Robinson (2010), essas etapas são definidas da seguinte forma:

1) Planejamento da aula: O grupo elabora o plano de aula com foco no estudante como agente central. O objetivo é proporcionar ao estudante a construção de sua aprendizagem, estimulando sua participação ativa na aula. O plano deve incluir a apresentação de um problema que estimule a percepção dos estudantes e os motive a

buscar soluções. Além disso, é importante prever possíveis dúvidas dos estudantes e suas respostas, assim como estratégias intermediárias que o professor pode utilizar durante a aula. O planejamento deve ser taticamente planejado, levando em consideração a construção e o desenvolvimento da aula.

2) Execução da aula: Nessa etapa, o professor responsável ministra o plano de aula para a turma de estudantes. Os demais membros da equipe observam sem interferir, acompanhando a atuação do professor, o envolvimento dos estudantes e as interações no processo de ensino-aprendizagem. Podem fazer anotações para o aperfeiçoamento da aula, avaliando se o tempo foi utilizado corretamente e se os objetivos esperados foram alcançados. Sugere-se que a aula seja filmada, pois a análise posterior da gravação pode fornecer insights para a melhoria, focalizando aspectos específicos e fornecendo informações direcionadas para a próxima etapa.

3) Análise da aula: Nesse momento de reflexão, a equipe se reúne com o objetivo de discutir a execução da aula, com foco no estudante, em sua aprendizagem e investigando possíveis aperfeiçoamentos em relação ao plano de aula inicialmente proposto. A preparação inicia com o professor que ministrou a aula, compartilhando suas percepções e emoções durante a execução, incluindo aspectos como timidez ou qualquer outra circunstância que tenha afetado a ministração. O professor também expõe o que faria diferente em uma nova oportunidade e como lidaria com situações que fugiram do planejado. Em seguida, os professores que observaram a aula expõem suas considerações e feedbacks.

4) Retomada: Após a análise da aula e a reconstrução do plano com base nas observações e contribuições dos professores e observadores, o plano de aula modificado é aplicado em outra turma, reiniciando o ciclo de preparação. As etapas são retomadas para continuidade do aprimoramento do ensino.

A Lesson Study é uma metodologia rica em informações e descobertas no ensino da matemática, pois coloca o foco no estudante, tornando-o participativo e curioso. Além disso, proporciona ganhos significativos para os professores, permitindo que compreendam melhor sua prática e promovendo uma melhoria contínua no processo de ensino e aprendizagem (FELIX, 2010).

METODOLOGIA

Recebido em: 13/06/2023

Aceito em: 23/11/2023

Este estudo adota uma abordagem qualitativa. Segundo Creswell (2013, p. 26):

A pesquisa qualitativa é um meio de explorar e compreender o significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve questões e procedimentos que emergem, comumente coletando dados no ambiente dos participantes, analisando os dados indutivamente, construindo a partir das particularidades em direção a temas gerais e interpretando o significado dos dados pelo pesquisador (CRESWELL, 2013, p. 26).

O delineamento da pesquisa é do tipo pesquisa-ação, conforme descrito por Thiollent (2008, p. 14):

[...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de forma cooperativa ou participativa (THIOLLENT; COLETTE, 2008, p. 14).

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva. De acordo com Gil (2002, p. 28), “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Uma das técnicas utilizadas é a coleta de material produzido pelos estudantes, como tarefas realizadas nas diferentes situações propostas. Todos os materiais coletados compõem um banco de dados resultante do planejamento, execução, análise e reflexão da orquestração instrumental concebida e aplicada neste estudo. Dessa forma, os dados a serem analisados provêm das informações contidas nas anotações do observador, bem como das filmagens realizadas por meio de software de captura de tela e das produções dos estudantes.

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos do estudo, foi adotada a estrutura da orquestração instrumental (configuração didática e modo de execução), visando responder à questão de pesquisa. A metodologia adotada foi a Lesson Study, que guiou a criação do planejamento e execução da atividade aplicada aos estudantes da série designada.

Configuração Didática

O público-alvo desta orquestração foram os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II. A orquestração foi ministrada de maneira remota por meio da

plataforma Google Meet, abordando o Objeto de Conhecimento sobre "Porcentagens" em um conceito introdutório sobre esse conteúdo. Além dos estudantes, outros indivíduos que participaram dessa orquestração foram os bolsistas do programa de iniciação à docência (PIBID), que atuaram como professores durante as aulas.

O professor coordenou os encontros remotos realizados dentro da sala de aula, utilizando equipamentos como computador, datashow e caixa de som para visualização e interação com os professores. Nosso objetivo foi abordar o tema da porcentagem com conceitos claros e objetivos, associados à aplicação de situações-problema e resolução de exercícios que estimulassem a construção do conhecimento por parte dos estudantes.

A duração proposta para a orquestração foi de 2 semanas. Durante esse período, foram realizados 2 encontros remotos entre os professores para discutir o planejamento das aulas, além de 2 encontros remotos para ministrar o objeto de conhecimento aos estudantes. Após cada ministração, foram realizados mais 2 encontros para debater a avaliação diagnóstica aplicada aos estudantes, visando compreender suas dificuldades e readequar a aula.

Na Tabela 1, apresentamos os recursos utilizados durante o planejamento, replanejamento e ministração das aulas.

Tabela 1: Recursos usados nesta pesquisa.

Recursos	Objetivos
Google Meet	Realizar encontros síncronos entre os professores e estudantes/professores.
Mesa digitalizadora	Realizar as aulas.
Jamboard	Resolver os problemas de forma colaborativa online.
Canva	Construção do slide do Objeto de Conhecimento Interativo.
Datashow	Visualização do slide criado para auxiliar na ministração.

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a conclusão das aulas em sala de aula, foram aplicadas avaliações diagnósticas para verificar a compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo de Porcentagens, buscando alcançar o objetivo mencionado anteriormente.

Modo de execução

Recebido em: 13/06/2023

Aceito em: 23/11/2023

No primeiro encontro síncrono entre os professores, foi explicado como a orquestração seria desenvolvida. Ao término do encontro, a dupla designada começou a construir os recursos que seriam utilizados na ministração. A primeira ministração dos professores/estudantes consistiu na escolha de uma aula expositiva para abordar a porcentagem com conceitos claros e objetivos, associados à aplicação de situações-problema e resolução de exercícios que estimulassem a construção do conhecimento pelos estudantes.

A elaboração do material didático considerou o nível de dificuldade dos problemas, levando em conta a disparidade na base curricular dos estudantes em relação à matemática básica. Com o objetivo de avaliar tanto os estudantes quanto as práticas e abordagens utilizadas na aula, foi elaborada uma avaliação diagnóstica a ser aplicada ao final da ministração.

Posteriormente, houve um encontro para discutir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante a resolução dos exercícios, e com base nisso, foi designada a próxima dupla. No segundo encontro síncrono entre os professores, a dupla apresentou o planejamento elaborado levando em consideração as principais questões levantadas na primeira ministração dos professores/estudantes.

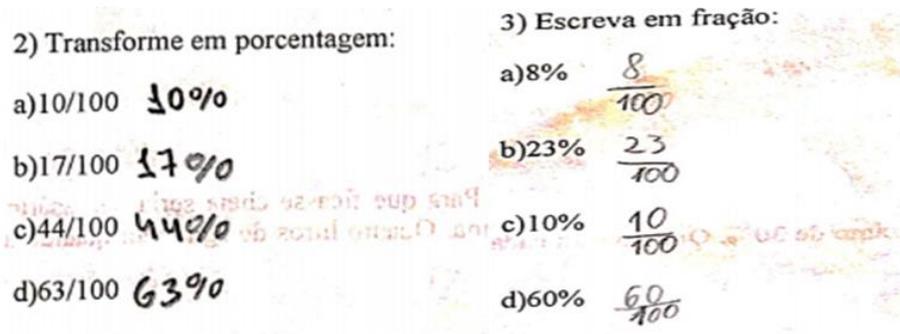
Dessa forma, ocorreu a segunda ministração, que também foi expositiva, caracterizada pela exposição oral/escrita do conteúdo pelos professores, sem considerar o conhecimento prévio dos estudantes, e abrindo espaço para questionamentos. Foram utilizados alguns exercícios encontrados na internet e outros criados pelos professores. A segunda aula foi mais prática, com foco na resolução dos exercícios, utilizando perguntas problematizadoras e ensinando outras formas de ensinar porcentagem, como a simplificação de frações, por meio de slides criativos. Ao final da aula, foi aplicada uma avaliação diagnóstica para avaliar os estudantes em relação às práticas e abordagens utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas duas aulas com o intuito de aplicar a Metodologia Lesson Study na abordagem do conteúdo de porcentagem. Essas aulas foram nomeadas como “Aula 1” e “Aula 2” e seguiram o planejamento estabelecido.

A execução da Aula 1 foi documentada. Durante essa aula, foi adotada uma abordagem mais explicativa e conceitual, com o objetivo de introduzir os estudantes ao tema da porcentagem. Foram utilizadas estratégias de ensino que envolviam a apresentação de conceitos teóricos e exemplos práticos para facilitar a compreensão.

Após a primeira aula ministrada, analisamos os resultados da avaliação diagnóstica e constatamos que a maioria dos estudantes teve dificuldade em desenvolver as situações-problema, especialmente as questões discursivas. Observamos que a abordagem da aula 1 foi mais conceitual do que prática, o que levou os estudantes a enfrentarem dificuldades na resolução e interpretação dos problemas. No entanto, notamos que eles demonstraram compreensão da parte conceitual, como evidenciado na resolução das três primeiras questões da avaliação presente na Figura 3.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 3: Exercícios Aplicados

Nas questões problematizadoras, os estudantes fizeram tentativas de encontrar uma solução, porém, devido à falta de interpretação e assimilação dos dados das questões, eles não conseguiram chegar à resposta correta apresentado na Figura 4. Portanto, a partir dessa análise, foi observada uma desconexão entre os exercícios propostos na aula e aqueles apresentados na avaliação.

5) Lucas pratica caminhada 3 vezes por semana. No primeiro Lucas correu 1000 metros, no segundo dia também correu 1000 metros. Mas no terceiro dia Lucas queria se superar e então correu 75% a mais do que nos dias anteriores. Quantos metros Lucas correu no terceiro dia ?

a) 1750 Metros.
b) 1600 Metros.
X) 1300 Metros.
d) 3000 Metros.

1000 100%
X 75%
100X 1000
X = 1000 * 1,75 = 1750

6) Em uma piscina quase cheia, foi contado 1000 litros de água. Para que ficasse cheia seria necessário acrescentar 50% de água referente à quantidade que já tem na piscina. Quanto litros de água tem quando a piscina está cheia ?

a) 2000 Litros.
b) 1500 Litros.
c) 1200 Litros.
d) 500 Litros.

1000 - 100%
X - 50%
X = 1000 * 1,5 = 1500

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 4: Exercícios aplicados

Notamos que as três primeiras questões foram aquelas que obtiveram maior número de acertos. No entanto, ao analisar o procedimento aplicado durante a aula, que abordou tanto os aspectos conceituais quanto a prática, constatamos que o conceito foi mais desenvolvido e especificado. Como resultado, esse conhecimento foi enfatizado com maior ênfase, o que se refletiu em melhores resultados nas questões iniciais, que exigiam essa compreensão sobre porcentagem.

No que diz respeito à parte prática, que também foi abordada, no entanto, deveria ter sido intensificada e alinhada à avaliação diagnóstica. Isso ficou evidente nas questões problematizadoras da prova, pois a maioria dos estudantes não respondeu corretamente ou apresentou respostas erradas, e alguns deixaram rascunhos incompletos. Diante disso, a maior parte dos resultados não foi influenciada pela aula ou pela metodologia aplicada, mas sim pelo nível incoerente da prova avaliativa em relação ao que foi ensinado.

No planejamento da aula 2, também adotamos uma abordagem expositiva, caracterizada pela exposição oral/escrita do conteúdo pelo professor, sem levar em consideração o conhecimento prévio dos estudantes, e proporcionamos espaço para questionamentos. Com base na análise da aula feita pelos professores, também ajustamos a falta de exercícios que ficou da primeira aula. Acrescentamos mais exercícios, os quais ajudaram a sanar muitas das dúvidas dos estudantes, utilizando tanto exercícios encontrados na internet quanto criando exercícios próprios.

Devido à avaliação diagnóstica realizada na primeira aula, que revelou que a maioria dos estudantes não respondeu corretamente ou apresentou respostas incorretas,

e alguns até deixaram rascunhos incompletos, em virtude dos métodos adotados, é necessário fazer ajustes para a segunda aula. Portanto, na aula 2, os exercícios serão direcionados à resolução de exercícios, com o intuito de esclarecer essas dúvidas.

No contexto do ensino de Matemática, as atividades que envolvem a resolução de problemas desempenham um papel crucial na promoção da aprendizagem dos estudantes. É interessante notar que alguns pesquisadores destacam a resolução de problemas como um elemento central que impulsiona o processo de pensamento dos alunos, atribuindo-lhe a função de "motor do ato de pensar" (VASCONCELOS et al, 2007). Dessa forma, a abordagem da resolução de problemas assume um papel fundamental na prática educacional, desempenhando um papel determinante no desenvolvimento do pensamento crítico e na construção do conhecimento matemático dos alunos. Isso demonstra como a resolução de problemas se estabelece como um processo intelectual de grande importância no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Na segunda aula, optamos por uma abordagem com 25% de conteúdo conceitual e 75% de prática, enfatizando a resolução de exercícios. Utilizamos perguntas problematizadoras e também introduzimos outra forma de ensinar porcentagem, por meio da simplificação de frações (conforme ilustrado na figura 5). Criamos um slide criativo, pois acreditamos que se o professor focar apenas no conteúdo, os estudantes se tornarão passivos, limitando-se a ouvir e reproduzir. No entanto, com o objetivo de avaliar os estudantes quanto às práticas e abordagens adotadas durante a aula, elaboramos uma avaliação diagnóstica que será aplicada ao final de cada aula ministrada.

Guilherme comprou 30 petecas de R\$2,00 cada e vendeu com 50% de acrescimo. Por quanto saiu cada peteca? E quanto ele faturou?

$$\frac{5}{10} \cdot (2) = \frac{5 \cdot 2}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$2 + 1 = 3$$

$$30 \times 2 = 60$$

$$30 \times 3 = 90$$

$$90 - 60 = 30$$

R = CAd y peteca
SAIU por R\$3,00
Ele Faturou R\$30,00

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 5: Pergunta problematizadora

Identificamos que, na aula 1, os estudantes tiveram dificuldade em compreender a resolução dos exercícios, devido à falta de prática durante a aula. Na aula 1 foi focada na explicação dos conceitos. Para solucionar esses problemas, realizamos um novo planejamento para a aula 2, com o objetivo de abordar e sanar as dificuldades encontradas.

Percebemos que os estudantes têm dificuldades em interpretar questões matemáticas, o que ficou evidente ao corrigirmos a avaliação diagnóstica. Muitos deles cometeram erros por falta de compreensão na interpretação das questões. Ao analisar os resultados, notamos que a quantidade de acertos em comparação com a aula 1 foi maior. No entanto, observamos que 100% dos estudantes cometeram erros na quarta questão, seja por falta de atenção ou por dificuldade com a divisão de números decimais e a simplificação de frações, apresentado na Figura 6.

4) Responda:

a) 8% de 80 $\frac{8}{100} \cdot 80 = 64$ X

b) 10% de 40 $\frac{10}{100} \cdot 40 = 4$ ✓

c) 20% de 100 $\frac{20}{100} \cdot 100 = 2$ X

d) 50% de 500 $\frac{50}{100} \cdot 500 = 25$ X

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 6: Exercício aplicado

Portanto, podemos constatar uma melhora em relação à aula 2, que conseguiu preencher a lacuna deixada nas resoluções durante a primeira aula. Através do planejamento e da aplicação da Metodologia Lesson Study, pudemos identificar as dificuldades dos estudantes e ajustar nossa abordagem de ensino.

A Metodologia Lesson Study revelou-se extremamente proveitosa no processo de reflexão da prática docente. Por meio da colaboração entre os professores, pudemos analisar os resultados obtidos, identificar pontos fortes e áreas de melhoria, e ajustar nossa estratégia de ensino de acordo com as necessidades dos estudantes.

Ao realizar discussões, planejamentos conjuntos e análise das aulas ministradas, podemos aprimorar nossa prática docente em compreender melhor os desafios enfrentados pelos estudantes e buscar formas mais efetivas de promover o aprendizado. A Metodologia Lesson Study nos permitiu refletir sobre nossas próprias práticas, compartilhar experiências e conhecimentos, e aprimorar continuamente nossa atuação como educadores.

Dessa forma, podemos afirmar que a aplicação da Metodologia Lesson Study foi essencial para promover uma reflexão crítica sobre nossas aulas, identificar lacunas no processo de ensino-aprendizagem e buscar soluções para melhorar a compreensão e o desempenho dos estudantes. Essa abordagem colaborativa e reflexiva tem o potencial de impulsionar o crescimento profissional dos professores e proporcionar um ambiente de aprendizagem mais eficaz e significativo para os estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa, buscamos descrever a proposta do conteúdo de porcentagem embasada no modelo teórico de Orquestração Instrumental (OI) e na metodologia da Lesson Study. A atividade desenvolvida permitiu que alcançássemos nosso objetivo de pesquisa, proporcionando uma base de reflexão para as práticas conduzidas dentro e fora da sala de aula, com o intuito de promover a aprendizagem dos estudantes.

Durante as observações dos estudantes, notamos que a abordagem mais expositiva nas aulas contribuiu para que eles fixassem melhor o conteúdo, especialmente nas operações envolvendo porcentagem, que demandam maior aprofundamento devido à dificuldade da operação de divisão e à interpretação das questões.

É importante ressaltar que, em sala de aula, muitas vezes nos deparamos com uma postura de comodismo tanto por parte do professor quanto dos estudantes. Nesse sentido, é fundamental promover uma troca mais ativa na sala de aula entre professor e estudante, tanto para aprimorar a prática docente quanto para buscar o conhecimento dos estudantes, o que se mostra de suma importância.

A aplicação das tarefas em sala de aula, com a atuação dos professores de matemática, evidenciou a necessidade de um processo de aprendizagem que

incentivasse mais discussão e interação, permitindo que os estudantes compartilhassem suas dúvidas e anseios em relação ao conteúdo de porcentagem. Além disso, ao longo desse processo de ensino, o professor é levado a refletir sobre sua prática, contribuindo para sua formação profissional e para novas descobertas.

Ao adotar essa metodologia nas aulas, percebemos que ela se torna uma ferramenta motivadora, contribuindo para a compreensão dos estudantes e para o desenvolvimento das aprendizagens. No ensino, o papel do professor é fundamental na construção do conhecimento do estudante, trazendo atividades que promovam uma compreensão e entendimento do conteúdo de porcentagem abordado.

Por fim, concluímos que, ao ministrar as aulas aos estudantes e analisar as práticas, permitimos que os professores realizassem modificações em seus respectivos planejamentos, levando em consideração a compreensão dos estudantes sobre as aulas de porcentagem de forma mais expositiva, fugindo do ensino tradicional. Isso contribuiu para promover, no ambiente da sala de aula, a aprendizagem dos estudantes em relação ao conteúdo.

REFERÊNCIAS

BALDIN, Yuriko Yamamoto. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. **XVIII Encontro Anual da SBPN e Simpósio Brasil-Japão**, 2009.

BELLEMAIN, F.; TROUCHE, L. Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*. **Online**, v. 9, n. 1, p. 105-144, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BURGHES, David N.; ROBINSON, Derek. **Lesson study: enhancing mathematics teaching and learning**. Plymouth: CfBT Education Trust, 2010.

CASTRO FILHO, José Aires de. A porcentagem no contexto escolar: estratégias utilizadas pelos alunos. **Temas em Psicologia**, v. 3, n. 1, p. 33-45, 1995.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. São Paulo: Penso; 2013.

DA SILVA, G.; BARBOZA, P. O Discurso do Professor de Matemática sobre Metodologias de Ensino Empregadas em Sala de Aula. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 439-462, 16 mar. 2022.

DRIJVERS, Paul et al. The teacher and the tool: Instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. **Educational Studies in mathematics**, v. 75, p. 213-234, 2010.

FELIX, Thiago Francisco. Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do estado de São Paulo, com a metodologia da pesquisa de aulas (Lesson Study). 2010.

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

LUCENA, Rosilângela; GITIRANA, Verônica; TROUCHE, Luc. Teoria da Orquestração Instrumental: um olhar para a formação docente. **Anais do I Simpósio Latino Americano de Didática de Matemática**, p. 1-15, 2016.

MAIA, Lícia de Souza Leão. Um estudo sobre o ensino da porcentagem. **Anais da 22^a Reunião Anual da ANPED. GT**, 1999.

NASCIMENTO, Pedro Lopes do. **A formação do aluno e a visão do professor do ensino médio em relação à matemática financeira. 2004. 187 f.** 2004. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

RODRIGUES, R.; CYRINO, M. A fase inicial de uma aula de Matemática no Ensino Exploratório na visão profissional de futuros professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 2, 10 abr. 2018.

ROSA, Maria da Luz Bezerra. **Resolução de problemas: análise do desempenho dos alunos no trabalho com porcentagem no 7º Ano do ensino fundamental**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática à distância). Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2012.

STEPANEK, Jennifer et al. **Leading lesson study: A practical guide for teachers and facilitators**. Corwin Press, 2006.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

TROUCHE, Luc. Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques: nécessité des orchestrations. 2003.

TROUCHE, Luc. Environnements Informatisés et Mathématiques: quels usages pour quels apprentissages?. **Educational Studies in Mathematics**, v. 55, p. 181-197, 2004.

VASCONCELOS, C. et al. Estado da arte na resolução de problemas em Educação em Ciência. **Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 2, p. 235-245, 2007.