

Perguntas de professores em aulas de Matemática e a participação verbal de estudantes

Questions teachers ask in math classes and students' verbal participation

Talita de Jesus da Silva¹
Jonei Cerqueira Barbosa²

Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa que teve como objetivo compreender de que maneira as perguntas feitas por professores em aulas de Matemática requerem a participação verbal dos estudantes. Trata-se de um estudo qualitativo, no qual os dados foram coletados por meio de observações. Participaram da pesquisa dois professores de Matemática do Ensino Fundamental II, com perfis distintos em relação às práticas pedagógicas adotadas. A análise dos dados indica que a comunicação estabelecida por meio das perguntas promovidas pelos docentes em aulas de Matemática foram o padrão sanduíche; o padrão jogo-de-perguntas; e a falta de participação verbal. Ao analisar a relação entre as perguntas dos professores e a participação verbal dos alunos, percebeu-se que a comunicação estabelecida na sala de aula está totalmente condicionada ao ambiente de aprendizagem adotado.

Palavras-chave: comunicação; perguntas; respostas; participação verbal; interação.

Abstract

This article presents research aimed at understanding how teachers' questions in mathematics classes require students' verbal participation. It is a qualitative study with data collected through observations. The study had the participation of two middle school math teachers, each with distinct profiles regarding their pedagogical practices. Data analysis indicates that the communication established through mathematics teachers' questions in class followed patterns, such as the sandwich and the question-and-answer game patterns and instances of lack of verbal participation. The relationship between teachers' questions and students' verbal participation reveals that the adopted learning environment highly influences classroom communication.

Keywords: communication; questions; answers; verbal participation; interaction.

¹ Escola Municipal Almeida Sampaio | talitasilva@ufba.br

² Universidade Federal da Bahia | jonei.cerqueira@ufba.br

Introdução

O ensino de Matemática envolve diferentes dimensões, entre as quais podemos citar: o saber matemático; o papel do professor no processo de ensino; bem como o compromisso do aluno com sua aprendizagem. No entanto, pensar sobre a aula de Matemática pressupõe também refletir sobre o papel que a comunicação exerce nesse ambiente, visto que “a comunicação é um elemento essencial no ensino da Matemática” (MENEZES; NACARATO, 2020, p. 2).

Em seus estudos sobre a comunicação na sala de aula, Menezes *et al.* (2014) identificam as ações comunicativas do professor, quais sejam: explicar, questionar, ouvir e responder. Apresentando de forma sucinta cada uma delas, as explicações podem ser classificadas em: comuns, disciplinares, instrucionais e autoexplicativas. Em relação à ação de questionar, encontramos, na literatura, várias nomenclaturas para os tipos de perguntas do professor. Devido à limitação do número de palavras, não cabe detalhá-las no momento. Entretanto, Mertins e Ramos (2019, p. 2) chamam a atenção para algo extremamente importante: “pouco protagonismo é dado às perguntas dos estudantes, pois geralmente é o professor quem faz as perguntas em sala de aula.”

Quanto à ação comunicativa de ouvir, sua presença na sala de aula carece que o professor propicie aos alunos oportunidades de se expressarem. Destacando as potencialidades dessa ação comunicativa, Milani (2015, p. 15) afirma que “ouvir os alunos é uma ferramenta poderosa para compreender o que eles dizem, mostram, sentem e fazem nas tarefas matemáticas.” Em relação à ação de responder, a resposta do professor pode tanto incentivar o pensamento matemático quanto tornar os estudantes dependentes. Ou seja, o responder é um ato comunicativo de responsabilidade do professor quando acontece depois de uma intervenção por parte do aluno (MENEZES *et al.*, 2014). Pontes, Barbosa e Barboza (2019, p. 2) chamam a atenção para o modo como a participação do discente será explorada pelo professor e afirmam que “a comunicação entre professor e aluno exige alguns cuidados para que a meta do professor, que é promover a aprendizagem por parte do aluno, seja atingida.”

Apesar de todas as ações comunicativas serem importantes, a de perguntar por parte do professor pode ter um caráter disparador e integrador dos demais atos dialógicos (MILANI, 2012). Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo compreender de que maneira as perguntas de professores de Matemática em suas aulas requerem a participação verbal dos estudantes. Em outras palavras, buscamos responder à seguinte questão: como as perguntas dos professores de Matemática requerem a participação verbal dos estudantes na aula?

Pesquisadores como Dias (2014), Arrigo *et al.* (2018) e Bao e Thanh-My (2020) têm se dedicado ao estudo da participação verbal em sala de aula, abordando diferentes perspectivas e aspectos relacionados ao tema. Dias (2014) faz uma comparação dos níveis de participação verbal entre alunos do sexo masculino e feminino no contexto da sala de aula, analisando a influência do professor nesses níveis de participação. Ao identificar as possíveis disparidades de gênero na participação verbal dos estudantes em sala de aula, seu estudo visa contribuir para a promoção de um ambiente de aprendizado mais igualitário.

Arrigo *et al.* (2014), por sua vez, investigam as interações verbais entre professor e aluno e suas implicações na construção de um discurso reflexivo. Por outro lado, Bao e Thanh-My (2020) enfocam a importância de os alunos terem momentos de silêncio para obterem um processamento mental produtivo, destacando que muitos deles usam o silêncio como uma

estratégia para organizar seus pensamentos e ensaiar suas ideias antes de se expressar verbalmente.

Não foi aparente na literatura nenhum estudo que articulasse de forma direta a pergunta do professor à participação verbal dos estudantes. Dessa forma, o presente estudo busca realizar uma contribuição para essa lacuna existente na Educação Matemática. Na próxima seção, apresentaremos com mais detalhes o referencial teórico da presente pesquisa.

Ambientes de aprendizagem nas aulas de Matemática e padrões de comunicação

Quando falamos em ambiente de aprendizagem não devemos apenas pensar em um espaço físico, mas sim em um conjunto que engloba instrumentos, objetos, meios e indivíduos, os quais se inter-relacionam na aprendizagem. No entanto, Milani *et al.* (2020, p. 224) destacam que, na maioria das escolas, esse espaço é limitado à sala de aula, e as práticas que ocorrem nela se distinguem teoricamente entre dois paradigmas, denominados por Skovsmose (2000) como o paradigma do exercício e os cenários para investigação.

De acordo com o autor, a Educação Matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício, caracterizado por uma abordagem de ensino em que o professor apresenta conceitos e técnicas matemáticas, seguidos de exemplos para que os alunos resolvam uma série de exercícios semelhantes aos apresentados. Dessa forma, a aula é dividida em duas partes: a primeira consiste na exposição dos conteúdos pelo professor, enquanto a segunda é dedicada à resolução de atividades pelos alunos.

Por outro lado, os cenários de investigação proporcionam um ambiente que estimula o questionamento acerca da natureza da Matemática e de seu impacto na sociedade. Nesse ambiente, o estudante assume um papel ativo na aprendizagem, enquanto o professor desempenha a função de facilitador, mediador e sistematizador.

Um cenário para investigação é definido por Skovsmose (2000, p. 3) como “um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação”. Segundo o autor,

um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo “O que acontece se...?” do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto...?” do professor representa um desafio e os “Sim, por que isto...?” dos alunos indicam que eles estão encarando o desafio e que estão procurando por explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo (SKOVSMOSE, 2000, p. 4).

Para explorar as possibilidades de ambientes de aprendizagem, Skovsmose (2000) apresenta uma tabela que combina três tipos de referências (matemática pura, semirrealidade e realidade) com o paradigma do exercício e os cenários para investigação, como vemos no Quadro 1.

Quadro 1 – Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário para investigação
Referências à matemática	(1)	(2)
Referência à semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Adaptado de Skovsmose (2000, p. 8).

A partir dessas combinações entre os elementos, surgem seis ambientes de aprendizagem distintos. Em estudos mais recentes, Biotto Filho, Faustino e Moura (2017) desenvolvem uma ampliação da tabela da Figura 1. Esse aumento se dá por meio da inclusão da ideia de fazer referência às possibilidades. Os autores destacam que discutir possibilidades em ambientes de aprendizagem matemática pode parecer algo contraditório pelo fato de que o aspecto “possibilidades” envolve a incerteza, e a Matemática pode trazer a ideia oposta ao ser vista como algo misterioso, neutro e verdadeiro (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017). Além disso, é incluída a ideia de fazer a diferenciação entre uma investigação controlada e direcionada pelo professor e uma investigação na qual os estudantes possuem mais liberdade e autonomia em sua aprendizagem.

O Quadro 2 apresenta a combinação das 4 referências com as 4 abordagens, gerando 16 ambientes de aprendizagem distintos. Observem que houve a inserção de 2 novas colunas: uma entre os paradigmas do exercício e os cenários para investigação, chamada de “investigação controlada”, e outra após os cenários para investigação, nomeada de “cenários para ação”.

Quadro 2 – Cenários para investigação, imaginação e ação

	Paradigma do exercício	Investigação controlada	Cenário para investigação	Cenário para ação
Referências à matemática pura	A1	A3	A3	A4
Referências à semirealidade	B1	B2	B3	B4
Referências à realidade	C1	C2	C3	C4
Referências às possibilidades	D1	D2	D3	D4

Fonte: Biotto Filho, Faustino e Moura (2017, p. 66).

Na investigação controlada, os estudantes são convidados a realizar algumas investigações. No entanto, estas são controladas, organizadas, e possuem um objetivo bem definido, que não pode ser mudado. Nos cenários para ação, Biotto Filho, Faustino e Moura (2017, p. 75) apresentam que “discutir ação em um ambiente de aprendizagem nas aulas de matemática cria possibilidades para que a matemática contribua para que os estudantes criem estratégias e atuem no mundo que vivem.” Concordamos com a afirmação e acrescentamos que a discussão de ações em um ambiente de aprendizagem nas aulas de Matemática oferece aos estudantes momentos de reflexão, nos quais são engajados a aplicar seus conhecimentos matemáticos em situações e contextos relevantes para suas vidas.

Neste momento, não pretendemos entrar em detalhes para descrever e caracterizar cada um desses ambientes. Nosso foco atual é trilhar caminhos e direcionar a discussão para o campo da comunicação. No paradigma do exercício, a comunicação é fortemente dominada

pelo professor, que desempenha um papel central de natureza corretiva. A Matemática é vista como um conjunto de verdades absolutas ou mesmo como um corpo estático de conhecimentos transmitidos pelo docente e recebidos pelos alunos de forma passiva. A prática de apontar os erros e os acertos dos discentes, sem explicitar os critérios que orientaram o professor a tomar tais decisões, é chamada de absolutismo burocrático (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002).

Em relação ao absolutismo burocrático, Biotto Filho, Faustino e Moura (2017) argumentam que ele está inserido nas estruturas de comunicação entre professores e alunos no paradigma do exercício, o que engessa o processo pedagógico. Além disso, os autores destacam que a pressão enfrentada pelos docentes para preparar os estudantes para as avaliações externas pode contribuir para uma comunicação desigual entre eles (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017).

Nas aulas de Matemática baseadas no paradigma do exercício e limitadas pelo absolutismo burocrático, o tipo de comunicação tende a ser mais vertical, com o professor conduzindo o fluxo de informações e os alunos ouvindo passivamente. A interação dos estudantes é limitada a responder às perguntas pré-determinadas pelo professor. Alrø e Skovsmose (2002, 2006) definem como um “sanduíche” esse padrão de interação em que o professor inicia a interação com uma pergunta, seguida pela resposta do estudante como o “recheio” e finalizada com uma avaliação do professor, como a camada final do sanduíche. Por exemplo, o professor pergunta “quanto é 347 mais 875?”; o aluno responde “1.222”; e o professor emite um “muito bem, está correto!”

Outro padrão de comunicação identificado por Alrø e Skovsmose (2002, 2006) é o jogo-de-perguntas. Nesse padrão, embora os estudantes se envolvam em um processo de investigação, as interações são direcionadas pelo docente e têm um propósito bem definido. Note que, da forma como é descrito, esse tipo de padrão de comunicação é propício a acontecer na perspectiva da investigação controlada.

Em contrapartida, nos cenários para investigação e nos cenários para ação, a comunicação é vista como uma facilitadora na interação social. Quando falamos de interação, referimo-nos à maneira como as pessoas se influenciam mutuamente ou compartilham experiências entre si. Concordamos com Brait (2001, p. 194) quando aborda que a interação é

um componente do processo de comunicação, de significação, de construção de sentido e que faz parte de todo ato de linguagem. É um fenômeno sociocultural, com características linguísticas e discursivas passíveis de serem observadas, descritas, analisadas e interpretadas.

A interação é uma componente fundamental no processo comunicativo, estando presente em todos os atos de linguagem. Souza e Marcondes (2013, p. 96) afirmam que “a sala de aula é um espaço privilegiado para a ocorrência de interações entre professores e alunos.” Além disso, Fanizzi (2008) destaca que, embora os alunos disponham de recursos cognitivos e linguísticos para se expressar verbalmente, as dinâmicas e interações podem ficar prejudicadas se o professor adotar um discurso monológico e não interativo.

Seguindo essa direção, Dias (2014) assevera que, para facultar um ambiente interativo em sala de aula, é fundamental que todos os alunos tenham a oportunidade de participar dos debates, caso desejem. Além disso, Farsani e Rodrigues (2020) destacam que a interação na sala de aula é um importante fenômeno social, enfatizando que os modos como um professor interage com seus alunos são fundamentais para estabelecer um processo

comunicativo que fortaleça os vínculos e melhore as possibilidades de compreensão da interação em sala de aula. Silveira (2010) também ressalta que a interação entre discente e docente depende da linguagem utilizada por ambos, sendo o diálogo o meio de comunicação mais efetivo.

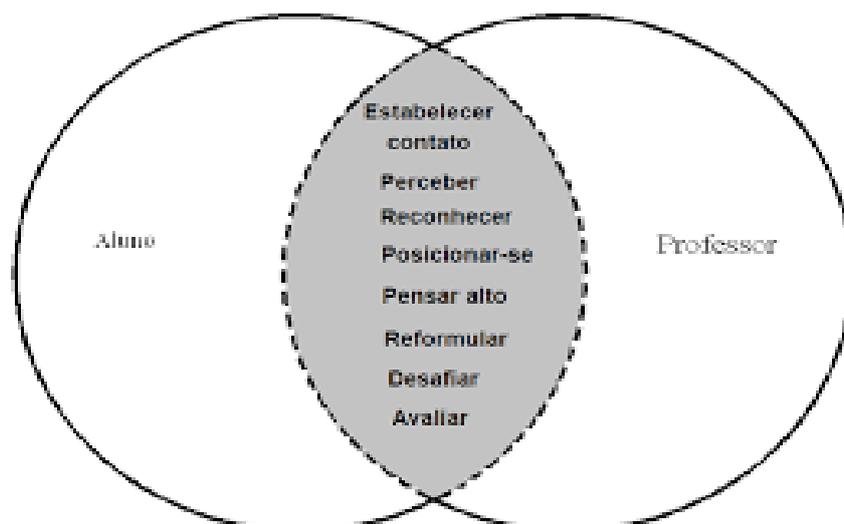
É crucial esclarecer nosso entendimento sobre o conceito de diálogo. Para isso, adotaremos a perspectiva teórica proposta por Alrø e Skovsmose (2002, 2006), que entendem o diálogo não como uma simples conversa comum, mas sim como uma forma de interação que possui três características especiais, voltadas para a aprendizagem crítica: fazer investigações, correr riscos e promover a igualdade.

De forma sucinta, para os autores, fazer investigações envolve engajar-se cooperativa e coletivamente na busca de novos conhecimentos. Não pode ser algo imposto; os estudantes devem se envolver voluntariamente no processo. O ato de correr riscos está relacionado às incertezas dos caminhos que o processo comunicativo pode tomar na sala de aula. Por fim, promover a igualdade versa sobre a descentralização do professor na condução do discurso produzido em sala; ou seja, no diálogo, docente e estudante passam a ter uma relação igualitária.

Os mesmos autores caracterizam essa forma particular de interação *aluno-professor* e *aluno-aluno* de Cooperação Investigativa (Modelo-CI). Como o próprio nome sugere, a cooperação é um elemento fundamental nesse tipo de interação, reforçando que ela não pode ser imposta, mas sim desejada pelos participantes. O Modelo-CI é composto por oito atos dialógicos: estabelecer contato; perceber; reconhecer; posicionar-se; pensar alto; reformular; desafiar e avaliar (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006).

A Figura 1 é um esquema que retrata o Modelo-CI. Perceba que, nesse modelo de comunicação, os atos dialógicos estão na intersecção dos campos comunicativos do professor e do aluno.

Figura 1 – Modelo de Cooperação Investigativa: Modelo-CI



Fonte: Alrø & Skovsmose (2006, p. 69).

Na sala de aula, a Cooperação Investigativa ocorre quando o docente assume o papel de mediador do conhecimento. Nesse contexto, sua tarefa vai além do papel de explicar o algoritmo correto e corrigir erros.

Cada ato comunicativo presente no Modelo-CI possui suas especificidades. O *estabelecer contato* é considerado como o ponto de partida na atividade de cooperação, pois, sem ele a cooperação não se inicia. Além disso, Alrø e Skovsmose (2006, p. 70) afirmam que “estabelecer contato significa sintonizar um ao outro para começar a cooperação. Essa é a primeira condição da investigação mútua.”

Em uma atividade de cooperação, o ato dialógico de *perceber* está direcionado à ideia de entender o que o outro diz. Ou seja, é um processo de examinar e tentar compreender o que o próximo está expressando ou pensando. Nessa perspectiva, Milani *et al.* (2020, p. 230) destacam que “o ato dialógico de perceber envolve expressar perspectivas e torná-las visíveis na interação entre os participantes.”

O ato dialógico de *reconhecer* pode ser entendido como um detalhamento de uma perspectiva, um esforço de delinear e matematizar as ideias matemáticas (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006). Em relação ao ato de *posicionar-se*, Dalvi, Rezende e Lorenzoni (2020, p. 279), inspirados na base teórica de Alrø e Skovsmose, destacam que “posicionar-se está relacionado ao compartilhar o que se sabe, expressar o que se pensa estando receptivo às argumentações de seu posicionamento.” Além disso, Milani (2015, p. 22) defende que, “ao posicionar-se, os sujeitos podem expor com clareza suas perspectivas e argumentar em favor delas.”

O ato dialógico de *pensar alto* é o momento em que as ideias e sentimentos são expressos por meio da verbalização, tornando pública uma perspectiva. Por sua vez, o ato de *reformular* está relacionado à ação de verbalizar, mas, dessa vez, com base no entendimento decorrente da exposição de ideias. O reformular pode partir tanto do professor quanto dos alunos. Segundo Milani *et al.* (2020, p. 230), ele ocorre

quando o professor tenta compreender o que o aluno diz e reformula suas ideias, por exemplo. Com perguntas como “você quis dizer que...?”, ele mostra que está interessado em ouvi-lo. Dessa forma, o aluno sente-se convidado a permanecer no diálogo, em sintonia com o professor.

O *desafiar* significa tentar ver as coisas por outro ângulo, por uma nova direção. Contudo, o desafio não pode ser feito de qualquer forma, ele precisa estar no nível de entendimento do aluno: não pode ser demais nem de menos. “Além disso, é importante que o professor também esteja pronto para ser desafiado. Fazer desafios pode acontecer em ambas as direções.” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 71).

No contexto da cooperação investigativa, o ato dialógico de *avaliar* não tem como objetivo principal encontrar uma perspectiva correta. Pelo contrário, ele busca analisar as diferentes perspectivas e alcançar um propósito comum para a investigação.

Discutimos aqui os padrões de comunicação do paradigma do exercício e introduzimos os elementos dialógicos da Cooperação Investigativa (Modelo-CI), promovidos nos cenários para investigação. Na próxima seção, exploraremos a relação entre as perguntas feitas pelo professor, os atos dialógicos e a participação verbal dos alunos.

Uma conexão entre os atos dialógicos, as perguntas dos professores e a participação verbal dos estudantes

Tendo em vista que o objetivo do presente estudo foi compreender de que maneira as perguntas dos professores de Matemática requerem a participação verbal dos estudantes na

aula, utilizaremos a lente teórica de Alrø e Skovsmose (2002, 2006) para refletir sobre como essas perguntas se relacionam com os atos dialógicos do Modelo-CI. Milani (2012) destaca que, durante o diálogo entre docentes e discentes, são utilizados diversos tipos de perguntas, como: as investigativas, as hipotéticas, as explicativas, as confirmativas, as desafiadoras e as *tag questions*.

Entretanto, Milani (2012, p. 231) também alerta que

um tipo de pergunta pode estar relacionado a diversos atos dialógicos, assim como um desses atos pode evocar diversos tipos de perguntas. Muitas vezes é difícil identificar os atos dialógicos como unidades, pois eles aparecem agrupados. Nesse sentido, a ação de perguntar pode surgir em meio a esse agrupamento, mas não de qualquer forma.

Diante dessa afirmação, notamos que os atos dialógicos não aparecem isolados, mas sim inseridos em uma sequência de interações. Observe que o professor consegue estabelecer contato e envolver os alunos em uma investigação por meio de perguntas do tipo hipotéticas e desafiadoras, como: “E se tentássemos resolver esse problema de uma maneira diferente?”

Com perguntas dessa natureza e com uma escuta ativa das perspectivas dos alunos, o professor consegue incentivar e manter a participação verbal dos estudantes no diálogo. Ao reformular as ideias apresentadas pelos discentes, com o propósito de compreendê-las, o professor consegue perceber e reconhecer perspectivas. Nesse sentido, surgem as perguntas que pedem confirmação, por exemplo: “Você está querendo dizer que...?” Geralmente, essas perguntas são finalizadas por *tag questions*, enunciados afirmativos seguidos de uma ou poucas palavras interrogativas, como: “ok?” e “não é mesmo?” (MILANI, 2012).

O ato dialógico de pensar em voz alta é essencial para o processo investigativo, uma vez que a cooperação pressupõe que os participantes compartilhem suas ideias. Perguntas investigativas e explicativas, frequentemente iniciadas com “por quê”, têm o objetivo de esclarecer perspectivas, solicitando que os sujeitos expressem suas opiniões e configurando outro ato dialógico: o de posicionamento. No decorrer do diálogo, as perguntas hipotéticas ressurgem com o objetivo de criar desafios. Comumente, nessa situação, esse tipo de pergunta começa com “e se”, abrindo caminho para uma nova perspectiva a ser explorada. Já o ato de avaliar é um momento especial, em que os alunos conduzem a investigação e formulam, por exemplo, questões hipotéticas (MILANI, 2012).

Em suma, podemos observar que – ao utilizar perguntas hipotéticas, desafiadoras, investigativas, explicativas, confirmativas e *tag questions* – os professores conseguem estabelecer contato com os alunos, perceber e reconhecer suas perspectivas ao pensar em voz alta, reformular e desafiá-los, incentivando o pensamento crítico. Essas ações configuram os atos dialógicos do Modelo-CI. A utilização de uma variedade de perguntas durante o diálogo entre professores e alunos desempenha um papel fundamental no processo investigativo e na promoção da participação verbal dos estudantes.

Abordagem metodológica

Buscamos compreender de que maneira as perguntas de professores de Matemática requerem a participação verbal dos estudantes na aula. Para tanto, adotamos uma abordagem qualitativa que visa descrever e interpretar as características do fenômeno em

estudo (CRESWELL, 2014). A fim de alcançar o objetivo, realizamos observações em um total de 30 aulas, cada uma com duração de 50 minutos, totalizando 1500 minutos de observação.

Para a produção dos dados e a gravação das aulas, tivemos a assistência de uma filmadora, o que nos possibilitou, posteriormente, a transcrição das interações verbais nas aulas observadas. Nessa direção, Powell e Silva (2015) apresentam várias razões para usar o vídeo em pesquisas na Educação Matemática. Segundo os autores, gravações em vídeos podem registrar comportamentos e interações complexas, viabilizam rever as atividades no futuro quantas vezes forem necessárias e evitam que o observador faça interpretações prematuras, entre outras possibilidades. Concordamos com os autores com a ideia de que o uso da filmadora contribuiu de forma bastante eficaz na realização de nossa pesquisa qualitativa, pois fatos comunicativos e comportamentais que possivelmente passariam despercebidos a olho nu foram gravados e captados durante a análise dos dados.

Para a análise, seguimos algumas etapas. Primeiro, assistimos às gravações e transcrevemos os trechos importantes. Depois, codificamos esses trechos, interpretamos e confrontamos os códigos. Em seguida, realizamos o agrupamento em categorias, a fim de estabelecer conexões entre os resultados obtidos e os existentes na literatura em Educação Matemática, apresentando os resultados deste estudo. Na próxima seção, mostraremos o contexto em que a pesquisa foi realizada, bem como o perfil dos participantes envolvidos.

Contexto e participantes

O convite aos participantes foi realizado por meio da apresentação e assinatura do Termo¹ de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios utilizados para a seleção dos professores englobaram a variedade de abordagens metodológicas, pois reconhecemos que distintas práticas educacionais resultam em diferentes formas de comunicação. Além disso, considerou-se o tempo de experiência no ensino, desde educadores com vasta trajetória até aqueles que estão no início de suas carreiras. Por último, a disponibilidade e a concordância em participar da pesquisa foram critérios de extrema relevância.

Com base nos parâmetros definidos, foram selecionados dois professores para participar do estudo. Com o objetivo de preservar suas identidades, optamos por utilizar o pseudônimo *Bruna* para representar uma professora que estava nos primeiros anos de sua carreira e ocasionalmente desafiava os métodos tradicionais. Enquanto isso, o segundo participante, um professor mais experiente que adotava predominantemente abordagens tradicionais de ensino, foi designado como *Jorge*. É relevante destacar que todas as imagens e áudios coletados foram manipulados exclusivamente para propósitos de pesquisa.

A professora Bruna ministrava aulas para uma turma do oitavo ano no período da manhã, composta por aproximadamente 30 alunos frequentes, todos provenientes da zona rural de Amargosa, no estado da Bahia. A classe na qual o professor Jorge atuava também se tratava de um oitavo ano, porém no turno da tarde, composta por 27 alunos matriculados, todos vindos da zona urbana e de bairros periféricos da mesma cidade. A frequência dos alunos era bastante variável, com cerca de apenas 15 alunos presentes nas aulas.

Durante a observação das 18 aulas da professora Bruna, foi notável uma boa relação afetiva e comunicativa entre ela e seus alunos. Neste contexto escolar, essa boa relação foi caracterizada por um ambiente no qual havia respeito mútuo, empatia, participação ativa e apoio entre a professora e os estudantes.

A maioria dos alunos eram participativos e demonstravam engajamento ao responder às atividades propostas. Além disso, gostavam de trabalhar em grupo e disputavam a oportunidade de ir até a lousa para compartilhar suas respostas com os colegas. Em relação ao professor Jorge, foram observadas 12 aulas. A turma demonstrava uma falta de motivação e um desinteresse evidente. Muitos alunos estavam fora da faixa etária prevista para a série, não se envolviam com as explicações do professor, não participavam das atividades propostas e, além disso, mantinham conversas paralelas ou ouviam músicas em seus celulares.

Enquanto em algumas aulas Bruna desafiava o paradigma do exercício, propondo atividades investigativas, Jorge ministrava predominantemente aulas expositivas, seguidas de atividades para fixação e correção, ou seja, mantendo-se no modelo tradicional. Na próxima seção, serão apresentados os dados obtidos neste estudo.

Apresentação dos dados

Nesta seção, abordaremos a apresentação, análise e discussão dos dados encontrados no contexto do estudo, que teve como objetivo compreender de que maneira as perguntas dos professores de Matemática em suas aulas requerem a participação verbal dos estudantes.

Relataremos trechos das aulas da professora Bruna que, no período de observação, conduziu aulas nos cenários da investigação controlada, e do professor Jorge, que sempre optou por trabalhar com o paradigma do exercício, para ilustrar nossas duas categorias de análise, que foram: “perguntas fechadas e a comunicação no contexto do paradigma do exercício” e “perguntas abertas e a comunicação no contexto da investigação controlada”.

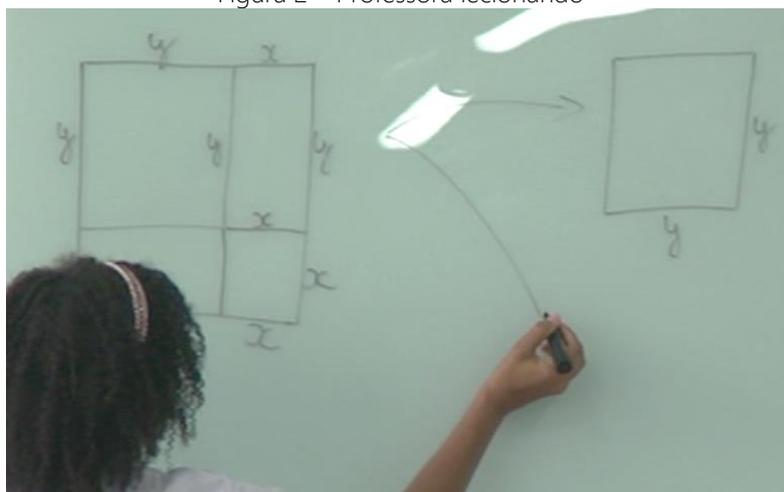
Perguntas fechadas e a comunicação no contexto do paradigma do exercício

Apresentaremos agora dois casos distintos que ocorreram em aulas ministradas pela professora Bruna e pelo professor Jorge, respectivamente. Esses casos servem como pontos de entrada para compreendermos como as perguntas fechadas relacionam-se ao contexto do paradigma do exercício. No entanto, para uma melhor compreensão, é importante esclarecer que entendemos como perguntas fechadas aquelas que são formuladas de maneira que as opções de resposta sejam limitadas a um conjunto predefinido de escolhas. Acompanhe, a seguir, os detalhes dos casos I e II, que arrojam luz sobre esse aspecto.

Caso 1 - professora Bruna

Introduzindo o conceito de produtos notáveis por meio da interpretação geométrica (ver Figura 2), a professora Bruna explicou o conteúdo por meio da exposição, seguida de exemplos para fixação. Os recursos didáticos utilizados foram apenas o quadro e o piloto. As características descritas se enquadram no paradigma do exercício, especificamente no ambiente de aprendizagem do tipo A1 (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017), aquele que faz referência à Matemática pura.

Figura 2 – Professora lecionando



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Enquanto explicava o produto da soma de dois termos, a professora manteve um turno de fala expositivo, no qual suas perguntas tinham apenas a função de pedir a confirmação dos alunos, ou seja, seu propósito era testar o conhecimento deles, e suas falas se caracterizaram como o modelo de comunicação do padrão sanduíche (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006). A fim de ilustrar, apresentaremos a seguir a transcrição de um trecho da aula da referida professora.

Olha, deixa eu perguntar uma coisa para vocês, se eu quiser calcular o perímetro de uma figura, eu tenho que fazer o quê? (Professora Bruna)

Somar todos os lados. (Alunos)

Falem alto... (Professora Bruna)

SOMAR TODOS OS LADOS. (Alunos)

Muito bem! (Professora Bruna)

E se eu quiser a área? (Professora Bruna)

[Dualidade de falas] *multiplica a altura pela largura..., multiplica base pela altura* (Alunos)

Multiplica a base vezes... (Professora Bruna)

A altura. (Alunos)

Nesse contexto, a intenção da professora ao fazer perguntas é testar o conhecimento dos alunos sobre o conceito de *perímetro* e *área* de uma figura. Contudo, o papel atribuído ao aluno nessa interação verbal é limitado a simplesmente fornecer a resposta que a docente espera ouvir. Esse ambiente é característico do paradigma do exercício, no qual a comunicação é predominantemente direcionada pelo professor, evidenciando uma abordagem mais tradicional. Observe agora a situação ocorrida na aula do professor Jorge.

Caso 2 - professor Jorge

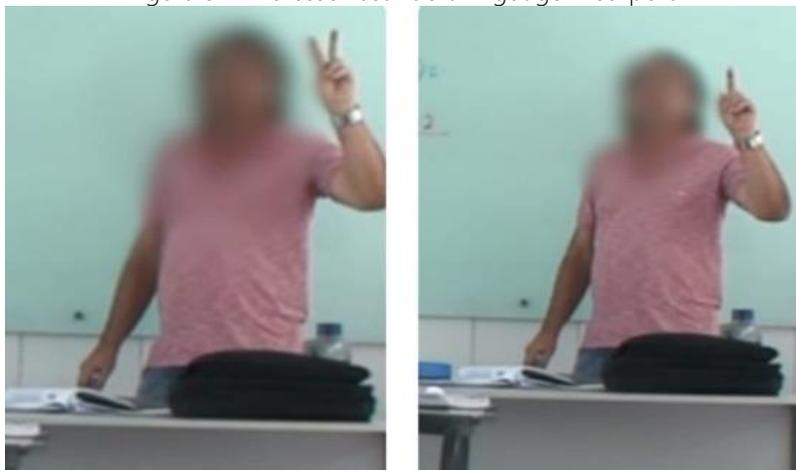
Durante a observação das aulas do professor Jorge, constatamos que a sua abordagem pedagógica permeia sempre o paradigma do exercício, mais precisamente no ambiente de aprendizagem do tipo A1 (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017). Em uma das aulas, o professor direciona sua atenção à exposição do conteúdo de divisão de polinômios. Por meio da utilização de lousa e piloto como recurso didático, ele apresenta a definição, seguida de uma série de exemplificações, com o intuito de elucidar o passo a passo do algoritmo da

divisão de polinômios, visando facilitar a compreensão e a consolidação do conteúdo por parte dos alunos.

No entanto, durante a tentativa do professor de explicar o assunto, os estudantes demonstram pouco interesse, mal olhando para a lousa. O ambiente é permeado por brincadeiras constantes, conversas paralelas, risos, gritos e até mesmo músicas tocando em aparelhos celulares. Parece que tudo é mais atrativo e interessante para os alunos do que a explicação do professor. A seguir, apresentaremos um trecho ilustrativo da comunicação existente na sala de aula durante esse momento.

Dois dividido por um dá quanto? [O professor aguarda a resposta...] (Professor Jorge)
ENTÃO EU PERGUNTO... [Com uma entonação mais alta] *DOIS DIVIDIDO POR UM DÁ QUANTO?* [O professor aguarda a resposta por mais alguns minutos e, na tentativa de obtê-la, faz até linguagem corporal, como podemos observar na Figura 3] (Professor Jorge)
[Na ausência da resposta, o professor coloca na lousa o resultado]

Figura 3 – Professor usando a linguagem corporal



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Quando o professor faz uso da expressão “dois dividido por um dá quanto?”, ele requer, por meio de uma pergunta, a participação verbal dos estudantes. Sua expectativa é que os alunos, em sua maioria, respondam em coro ou, na pior das hipóteses, que pelo menos um responda à sua pergunta. Entretanto, o silêncio faz com que o docente aumente sua entonação e recorra à linguagem corporal. Mesmo utilizando essas novas estratégias, nenhum retorno verbal é obtido.

Nesse momento da aula, a comunicação assemelha-se mais a um monólogo, em que apenas o professor fala. Não há a presença do padrão de comunicação sanduíche (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006), uma vez que a ausência de interação verbal por parte dos estudantes impossibilita o professor de aprovar ou reprovar suas respostas. Essa situação pode ser comparada a um sanduíche sem recheio, em que falta a parte crucial: a resposta e a participação dos alunos. Esse fator nos faz ponderar que, no processo comunicativo entre professor-aluno, a ausência da participação verbal por parte dos alunos estudantes pode estar relacionada a elementos como: ausência de engajamento quando o professor não consegue envolver os alunos de maneira significativa; falta de conexão pessoal e de um propósito por parte dos estudantes.

Em síntese, o professor Jorge utiliza as perguntas tidas como fechadas na tentativa de estimular a participação verbal dos estudantes, enquanto a professora Bruna adota a estratégia de usar indagações para testar o conhecimento dos alunos. No contexto da abordagem da professora Bruna, os alunos participam verbalmente e respondem de forma direta e correta às perguntas da professora. No entanto, no âmbito da atuação do professor Jorge, há uma notável falta de participação verbal por parte dos estudantes. Em suma, enquanto Bruna busca engajá-los por meio da confirmação de respostas corretas, incentivando a comunicação numa abordagem mais tradicional, o professor Jorge depara-se com o desafio comunicativo resultante da falta de interesse e engajamento evidenciados pelos alunos.

Agora é fundamental compreendermos como as perguntas abertas podem influenciar a comunicação no contexto da investigação controlada. Abordaremos esse aspecto na próxima seção.

Perguntas abertas e a comunicação no contexto da investigação controlada

Enquanto na seção anterior analisamos dois casos distintos a fim de compreender as nuances das perguntas fechadas no âmbito do paradigma do exercício, neste ponto, nossa apresentação focalizará nas aulas ministradas pela professora Bruna. Tal abordagem se dá em contraste ao professor Jorge, que mantém sua prática pedagógica orientada ao paradigma do exercício.

Nesta seção, conduziremos a apresentação dos dados que emergiram da interação entre perguntas abertas e comunicação, no contexto da investigação controlada. Também é importante afirmar que entendemos como perguntas abertas aquelas que não impõem restrições às respostas, permitindo que os respondentes expressem suas opiniões, pensamentos e ideias de maneira livre e elaborada.

Ao introduzir o conceito de produtos notáveis, por meio da interpretação geométrica, notamos que a professora Bruna, ao iniciar a explicação do produto da diferença entre dois termos, mudou a abordagem comunicativa. Observe abaixo o turno de fala da professora Bruna:

Vamos imaginar agora que, ao invés de eu querer somar, porque aqui a gente estraçalhou a figura toda, e depois calculamos as áreas individuais e depois somamos para ver o total dela... Agora se eu quisesse retirar? Se eu quisesse retirar essa e essa e quisesse só a área daqui e daqui? [Referindo-se à área dos dois quadrados].

Iniciar a fala com o verbo “vamos”, na primeira pessoa do plural, pode ser interpretado como uma tentativa de estabelecer contato ou, pelo menos, um “pré-contato” e uma aproximação com os alunos. No decorrer de seu discurso, por meio de perguntas desafiadoras e hipotéticas, ela convida os estudantes a participarem da conversa. Vejamos os trechos seguintes em que o aluno responde e a professora faz uma nova pergunta:

*Só ia subtrair as duas áreas. (Aluno 1)
Ia subtrair o quê? (Professora Bruna)*

Nesse momento, a professora tenta perceber a perspectiva do aluno. Note que, com a questão “ia subtrair o quê?”, a professora faz uma pergunta que solicita uma explicação, ou

seja, ela o questiona com o propósito de entender seu pensamento matemático. Em seguida, ele responde:

As áreas das duas figuras. Ia retirar o y^2 e o xy e ia ficar... (Aluno 1)
Se eu retirar isso e isso [referindo-se aos retângulos], como é que vou retirar o x^2 ?
(Professora Bruna)

A professora tenta reconhecer e delinear a ideia matemática do aluno, exibindo as particularidades da situação ao mesmo tempo em que o desafia a pensar e analisar a situação sob outra perspectiva. Em seguida, o aluno posiciona-se para argumentar e defender sua ideia, rejeitando, a princípio, as implicações ditas pela professora.

Não, a senhora iria retirar o y^2 e o xy . Aí ia ficar... [O aluno é interrompido pela professora]
Calma aí, calma aí. (Professora Bruna)

Ao posicionar-se, o aluno verbalizou seu pensamento, configurando, assim, o ato de pensar alto. No entanto, ele não conseguiu concluir sua verbalização, pois foi interrompido pela professora. Como resultado, ele não se sente mais convidado a participar e se retira da conversa.

Diante das ideias já expostas na conversa entre a professora e o Aluno 1, outro estudante reformula as ideias e diz:

Ia retirar os dois xy . (Aluno 2)
Isto! (Professora Bruna) [A professora dá seguimento à aula fazendo a explicação do porquê da retirada dos dois xy]

Fazendo uso do pronome demonstrativo “isto”, a professora avalia a perspectiva do Aluno 2 e dá continuidade às explicações.

Considerando que os alunos já possuíam conhecimento sobre o produto da soma, uma vez que a professora havia finalizado a explicação, ela apresenta perguntas abertas do tipo hipotéticas e desafiadoras, em que os estudantes são incentivados a realizar investigações, porém essas investigações são direcionadas e organizadas pela docente, pois seu objetivo era instigar os alunos a pensar e fazer conjecturas sobre a expressão que representa o produto da diferença de dois termos. Observem que, com essa abordagem, o ambiente de aprendizagem se configura na perspectiva da investigação controlada, mais especificamente no ambiente do tipo A2 (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017).

É por meio dessas perguntas abertas que a professora estabelece o contato com o aluno, buscando compreender e perceber seu pensamento matemático, além de reconhecer suas ideias. Consequentemente, o aluno se sentiu desafiado e prontamente se posicionou para argumentar e defender sua opinião. Os atos de posicionar-se e pensar alto estão intrinsecamente ligados, uma vez que o pensar alto é entendido como a verbalização do pensamento, sendo essa verbalização efetiva ao posicionar-se. Vale ressaltar que o pensar alto está sujeito a reformulações do que já foi dito, de acordo com o entendimento alcançado.

No exemplo mencionado, ocorre uma interrupção por parte da professora enquanto o aluno expressa suas ideias e pensamentos em voz alta. Como resultado, o aluno decide se retirar da conversa, sentindo-se desencorajado. No entanto, outro aluno, que ouvia as ideias e reflexões, posiciona-se, reformula as ideias e as verbaliza em seu próprio pensamento. A

conversa é encerrada com a avaliação da resposta pela professora, que continua com sua aula.

Durante a aula da professora Bruna, identificamos que, por meio de perguntas investigativas, desafiadoras, explicativas e confirmadoras, a professora estabeleceu os atos dialógicos do Modelo-CI, seguindo o paradigma da investigação controlada. No entanto, é importante destacar que a participação verbal dos alunos não ocorreu na forma de diálogo para Alrø e Skovsmose (2002, 2006), uma vez que não foram atendidas as três características que visam a uma conversa com qualidade: realizar investigações, correr riscos e promover a igualdade.

Dessa forma, no paradigma da investigação controlada, é comum ocorrer o padrão de comunicação conhecido como jogo-de-perguntas. Nesse padrão, o professor apresenta aos estudantes investigações controladas por meio de perguntas, com o objetivo de atingir um propósito específico.

Discussão dos dados

Na primeira categoria apresentada na seção anterior, descrevemos e exemplificamos o tipo de comunicação estabelecido entre professor e aluno em uma aula de Matemática abordada na perspectiva do paradigma do exercício. Percebemos que, quando o professor exerce seu poder como autoridade na sala de aula, domina o processo comunicativo e faz uso de perguntas com o objetivo de testar e avaliar as respostas dos alunos. Concedendo a aprovação ou reprovação da participação verbal do estudante, esse tipo de comunicação estabelecido na sala de aula é chamado de *padrão sanduíche* (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006).

Os dados por nós coletados salientam que existe um limite sutil na comunicação professor-aluno quando a aula acontece no paradigma do exercício. Essa comunicação pode variar entre o padrão sanduíche e o monólogo por parte do professor. Ambos os padrões são caracterizados pela baixa, ou até mesmo ausente, participação verbal dos estudantes. Ao refletir sobre os motivos subjacentes à falta de participação verbal por parte dos alunos, foi possível identificar três fatores, quais sejam: falta de engajamento; ausência de conexão pessoal; e falta de propósito. Esses fatores, embora sejam suposições, lançam luz sobre possíveis razões para a ausência de engajamento e participação verbal dos alunos nas atividades.

Primeiramente, a falta de engajamento pode ocorrer quando o professor não consegue envolver os estudantes de maneira significativa no processo comunicativo, isto é, pode ser conjecturado que as estratégias de ensino empregadas pelo professor não estejam despertando um interesse genuíno nos alunos, tornando o processo comunicativo monótono. Em relação à ausência de uma conexão pessoal entre os alunos e o professor, supõe-se que a falta de uma relação interpessoal sólida pode criar barreiras comunicativas e afetar a participação verbal dos estudantes. Além disso, a confiança e o respeito mútuo são elementos cruciais para promover um ambiente propício à participação verbal. Por último, a falta de propósito dos alunos também merece atenção, como uma possível causa subjacente da não participação verbal. A lacuna em um senso de propósito pode resultar na falta de motivação para se envolver ativamente nas discussões geradas em sala.

Por outro lado, pensemos na segunda categoria apresentada na seção anterior. Embora tenham sido utilizadas pela professora perguntas mais abertas – como as investigativas,

hipotéticas, explicativas, confirmadoras e desafiadoras – e identificados os atos dialógicos do Modelo-CI – como estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006) – a aula em questão não se enquadrou no paradigma do exercício nem se caracterizou como um cenário de investigação. Ao analisar a conjuntura em que ocorreu a aula, notamos que houve investigações, no entanto, elas foram guiadas e controladas por meio de perguntas feitas pela professora, que tinha um objetivo bem definido. Dessa forma, podemos enquadrar essa abordagem no paradigma da investigação controlada (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017).

Os dados sugerem que, dentro desse paradigma, a comunicação estabelecida entre professor e aluno atendeu parcialmente aos atos dialógicos do Modelo-CI. No entanto, não podemos considerar essa interação como um diálogo completo, uma vez que não atendeu a todas as características relacionadas à qualidade do diálogo, como o correr riscos e o promover a igualdade. Dessa forma, no paradigma da investigação controlada, é comum ocorrer o padrão de comunicação conhecido como jogo-de-perguntas (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002, 2006).

Considerações finais

Os estudos de Alrø e Skovsmose (2002, 2006) sobre o processo interativo que ocorre nas aulas de Matemática forneceram uma linguagem teórica descritiva que nos ajudou a compreender como as perguntas dos professores promovem a participação verbal dos estudantes. Os dados indicam que, no paradigma do exercício, o docente utiliza perguntas principalmente para testar e avaliar o conhecimento dos alunos. Com esse tipo de pergunta, a participação verbal dos estudantes é limitada a responder ao que foi solicitado pelo professor, que, em seguida, avalia a resposta do aluno, estabelecendo, assim, o padrão sanduíche (ALRØ; SKOVSMOSE 2002, 2012). No entanto, houve momentos em que os discentes se abstiveram de contribuir para o discurso do professor, o que deixa claro que a falta de participação verbal dos estudantes leva ao padrão de comunicação do monólogo.

Além do paradigma do exercício, este estudo abordou a perspectiva da investigação controlada (BIOTTO FILHO; FAUSTINO; MOURA, 2017). Nesse paradigma, as perguntas propostas pelo professor tiveram uma abordagem investigativa, hipotética, explicativa, confirmativa e desafiadora. Esses tipos de indagação resultaram nos atos dialógicos que caracterizaram um diálogo. No entanto, o padrão de comunicação presente no paradigma da investigação controlada foi o jogo-de-perguntas (ALRØ; SKOVSMOSE 2002, 2006), pois, apesar de serem proporcionados momentos de investigação que caracterizaram os atos dialógicos, a participação verbal dos estudantes estava condicionada e controlada pelo professor, que tinha objetivos específico a alcançar.

Em contrapartida, em um diálogo, o docente e o aluno se engajam de forma cooperativa na busca do conhecimento. Além disso, não existe controle por parte do professor; existe a imprevisibilidade dos caminhos que o diálogo pode seguir. Logo, as três características principais de um diálogo são: fazer investigações; correr riscos e promover a igualdade. Embora existam outras formas de comunicação, o diálogo é valorizado por sua capacidade de estabelecer uma interação construtiva, cooperativa e inclusiva entre os sujeitos envolvidos. A ausência do diálogo nos dados apresentados cria um alerta reflexivo para nós, professores, sobre os tipos de comunicação que vêm sendo estabelecidos nas aulas de Matemática.

Dessa forma, este estudo acarreta implicações pedagógicas de cunho reflexivo. Primeiramente, reflete sobre a necessidade de superar padrões de comunicação unidirecionais, como o monólogo. Além disso, destaca o papel crucial das perguntas dos professores na promoção do diálogo e suas potencialidades no estímulo do pensamento crítico dos estudantes. Adicionalmente, ressalta a importância de criar ambientes de aprendizagem acolhedores, nos quais seja incentivada e oportunizada a participação ativa dos estudantes. Dessa forma, eles terão espaço para expressar seus pensamentos e discutir ideias matemáticas.

Agradecimentos

Embora não sejam responsáveis pelas ideias aqui presentes, agradecemos a Andreia Maria Pereira de Oliveira (UFBA) e Raquel Milani (USP) pela leitura crítica das versões preliminares deste artigo. Agradecemos, também, aos integrantes do Grupo de Pesquisa Observatório em Educação Matemática, da Universidade Federal da Bahia, em especial, a Ismael Santos Lira, João da Cruz Neves Silva Neto, Josenilson Lopes Lola e Juliana Santana Moura pelas contribuições durante a condução da pesquisa.

Referências

- ALRØ, Helle, SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Tradução Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer Academic, 2002.
- ARRIGO, Viviane et al. Análise das interações verbais professor-aluno: implicações para a construção de um discurso reflexivo. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 14, n. 32, p. 48-60, jul. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5828>. Acesso em: 23 jan. 2023.
- BAO, Dat; THANH-MY, Nguyen. How silence facilitates verbal participation. *English Language Teaching Educational Journal*, Indonesia, v. 3, n. 3, p. 188-197, 14 dez. 2020.
- BIOTTO FILHO, Denival; FAUSTINO, Ana Carolina; MOURA, Amanda Queiroz. Cenários para investigação, imaginação e ação. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 12, n. 6, p. 64-80, 2017.
- BRAIT, Beth. O processo interacional. In: PRETI, Dino. (Org.). *Análise de textos orais*. São Paulo: Humanitas: FFLCH/USP, 2001.
- CRESWELL, John W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DALVI, Silvana Cocco; REZENDE, Oscar Luiz Teixeira de; LORENZONI, Luciano Lessa. Uma possível aproximação da modelagem matemática na perspectiva sociocrítica e os registros de representação semiótica. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 16, n. 37, p. 119-134, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7471>. Acesso em: 09 mar. 2023.

DIAS, Paulo. Participação verbal em sala de aula por género, no âmbito da aprendizagem das ciências. *Revista da Uiijs*, Lisboa, v. 2, n. 2, p. 397-427, 2014. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/9624>. Acesso em: 23 jan. 2023.

FANIZZI, Sueli. *A interação nas aulas de matemática: um estudo sobre aspectos constitutivos do processo interativo e suas implicações na aprendizagem*. 2008. 293 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05082008-142903/publico/DissertacaoSueliFanizzi.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2023.

FARSANI, Danyal; RODRIGUES, Jackeline. Proxêmica e comunicação não verbal na interação em sala de aula. *Psicologia Escolar e Educacional: Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)*, São Paulo, v. 25, p. 1-9, 11 abr. 2020.

MENEZES, Luís *et al.* Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, João Pedro da. (Org.). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. P. 15-42. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/32308/1/P3M_Menezes_Ferreira_Martinho_Guerreiro.pdf. Acesso em: 13 dez. 2022.

MENEZES, Luís; NACARATO, Adair Mendes. Comunicação no ensino e na aprendizagem da Matemática. *Quadrante*, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 1-5, 29 dez. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.19/6491>. Acesso em: 13 dez. 2022.

MERTINS, Simone; RAMOS, Maurivan Güntzel. As perguntas em sala de aula: percepções de estudantes de Ensino Fundamental e Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. *Atas...* Natal: Enpec, 2019. p. 01-06. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10923/19973>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MILANI, Raquel. *O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado*. 2015. 239 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2015.

MILANI, Raquel. O diálogo e a ação de perguntar na educação matemática. In: SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2012, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sesamat, 2012. p. 224-235.

MILANI, Raquel *et al.* O diálogo nos ambientes de aprendizagem nas aulas de matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 6, n. 12, p. 221-245, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6078>. Acesso em: 2 fev. 2023.

PONTES, Jailson Lourenço de; BARBOSA, Estrela Ferreira Daiana; BARBOZA, Pedro Lucio. Compreensão do discurso do professor pelo aluno do ensino médio na sala de aula de matemática. *Research, Society and Development*, Itajubá, v. 8, n. 3, p. 1-21, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560662194030>. Acesso em: 16 fev. 2023.

POWELL, Arthur B.; SILVA, Wellerson Quintaneiro da. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: POWELL, Arthur B. *et al.* (Org.). *Métodos de pesquisa em educação matemática*. Campinas: Mercado Letras, 2015. p. 15-60. (Coleção Educação Matemática).

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. Linguagem matemática e comunicação: um enfoque interdisciplinar. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 6, p. 81-92, jun. 2010. Disponível em:

<https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1705>. Acesso em: 29 maio 2023.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. *Bolema*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SOUZA, Fábio Luiz de; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Interações Verbais e cognitivas em aulas de Química contextualizadas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 95-119, mar. 2013.

ⁱ Para consultar os termos de ética, por favor, siga o *link*: <https://acesse.one/fUeiB>.