



Diálogo, Epistemologia Freiriana e Aulas de Matemática: algumas pesquisas e suas implicações

Ana Carolina Faustino¹

Universidade Federal de Mato Grosos do Sul – UFMS

Amanda Queiroz Moura²

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Raquel Milani³

Universidade de São Paulo – USP

RESUMO

Este artigo de cunho teórico tem como objetivo discutir as potencialidades do diálogo nas aulas de matemática através de três pesquisas que mobilizam tal conceito a partir da epistemologia freiriana e da Educação Matemática Crítica. A primeira delas aborda o conceito de diálogo na formação inicial de estudantes de graduação de Licenciatura em Matemática. A segunda reflete sobre o que ocorre quando atividades investigativas mediadas pelo diálogo são colocadas em ação com um grupo de estudantes surdos e ouvintes. A terceira pesquisa discute o diálogo entre as crianças e entre essas e duas professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados dos trabalhos mencionados trazem indícios de que a comunicação influencia o ensino e aprendizagem da matemática e o diálogo é aprendido nas interações estabelecidas dentro das salas de aula, sendo elas dos anos iniciais do Ensino Fundamental ou da licenciatura em matemática. Nesse sentido, é essencial que durante as atividades de matemática os estudantes estejam engajados em processos de diálogo.

Palavras-chave: Paulo Freire; Comunicação Dialógica; Educação Matemática Crítica; Educação Matemática.

Dialogue, Freirean Epistemology and, Mathematics Classes: some research and their implications

ABSTRACT

This theoretical article aims to discuss the potentialities of dialogue in mathematics classes through three research studies that mobilize this concept from the Freirean epistemology and Critical Mathematics Education

Submetido em: 31/03/2024

Aceito em: 10/06/2024

Publicado em: 01/08/2024

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro – SP. Professora na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Naviraí, Mato grosso do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Rodeio drive, 139, apartamento 1, Classe A, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil, CEP: 79950-000. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2059-9466>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7789919599029387> E-mail: carolina.faustino@ufms.br

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro – SP. Professora Assistente no Departamento de Matemática da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista (FEIS-UNESP). Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Alameda Rio de Janeiro, 266, Zona Sul, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil, CEP: 15388-114. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9472-3773>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3013921866070769>. E-mail: amanda.moura@unesp.br

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro – SP. Docente Doutora II na Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil. Avenida da Universidade, 308, Cidade Universitária, São Paulo, São Paulo, Brasil, CEP: 05508-040. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2015-7641>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8977517401117545> . E-mail: rmilani@usp.br

perspective. The first one addresses the concept of dialogue in the initial training of undergraduate students in Mathematics Education. The second reflects on what happens when investigative activities mediated by dialogue are implemented with a group of deaf and hearing students. The third research discusses dialogue among children and between them and a teacher in the early years of Elementary Education. The results of the mentioned studies provide evidence that communication influences the teaching and learning of mathematics, and dialogue is learned through interactions established within the classroom, whether in the early years or in mathematics education courses. In this sense, it is essential that students engage in dialogue processes during mathematics activities.

Keywords: Paulo Freire; Dialogical Communication; Critical Mathematics Education; Mathematics Education.

Diálogo, Epistemología Freiriana y Clases de Matemáticas: algunas investigaciones y sus implicaciones

RESUMEN

Este artículo teórico tiene como objetivo discutir las potencialidades del diálogo en las clases de matemáticas a través de tres investigaciones que movilizan este concepto desde la epistemología Freireana y la perspectiva de la Educación Matemática Crítica. La primera de ellas aborda el concepto de diálogo en la formación inicial de estudiantes de grado de Licenciatura en Matemáticas. La segunda reflexiona sobre lo que ocurre cuando se implementan actividades investigativas mediadas por el diálogo con un grupo de estudiantes sordos y oyentes. La tercera investigación discute el diálogo entre los niños y entre ellos y una maestra en los primeros años de la Educación Primaria. Los resultados de los estudios mencionados proporcionan evidencia de que la comunicación influye en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y que el diálogo se aprende a través de las interacciones establecidas dentro del aula, ya sea en los primeros años o en los cursos de educación matemática. En este sentido, es esencial que los estudiantes participen en procesos de diálogo durante las actividades de matemáticas.

Palabras clave: Paulo Freire; Comunicación Dialógica; Educación en Matemática Crítica; Educación Matemática.

DIÁLOGO

“Uma palavra morre
Quando falada
Alguém dizia.
Eu digo que ela nasce
Exatamente
Nesse dia.”
Emily Dickinson.

(Trad. Idelma Ribeiro Faria; Editora Hucitec)”

A palavra nasce quando é dita. É na interação que ela ganha vida, no encontro entre diferentes pessoas. Como nos ensina Paulo Freire (2011, 2014a, 2016), é no encontro com o outro que dialogamos, interpretamos, pronunciamos e transformamos o mundo (Freire, 2011, 2013, 2014a; Freire; Macedo, 2006). Freire enfatiza que (2014a, p.184-185) "o diálogo, como encontro dos homens para a 'pronúncia' do mundo, é uma condição fundamental para sua real humanização". O diálogo, assim, é parte fundamental do processo de construção do conhecimento na epistemologia freiriana, pois para este autor a educação

objetiva a humanização do ser humano. O diálogo é um dos aspetos que diferencia duas formas de concepção de educação delineadas por Freire (2014a): a educação bancária e a educação libertadora.

Na educação bancária o estudante tem como papel ouvir passivamente o professor que detém os conhecimentos e a partir de uma relação vertical os deposita no estudante. Os saberes que o estudante possui não são considerados no processo de ensino e aprendizagem e quanto mais o estudante passa a reproduzir o que foi depositado pelo professor, mais eficaz é o ensino em uma perspectiva bancária.

Na educação libertadora o processo de ensino e aprendizagem não é centrado no professor, pois, tanto professor como estudantes ensinam e aprendem por meio do diálogo:

Em verdade, não seria possível a educação problematizadora, que rompe com os esquemas verticais característicos da educação bancária, realizar-se como prática da liberdade, sem superar a contradição entre o educador e os educandos. Como também não lhe seria possível fazê-lo fora do diálogo. É através deste que se opera a superação de que resulta um termo novo: Não mais educador do educando, não mais educando do educador, mas educador-educando com educando-educador (Freire, 2014a, p.95-96).

Professor e estudantes participam do processo de construção do conhecimento, neste sentido, todos os envolvidos no processo de conhecer são fonte de aprendizagem. É só ao conceber o outro como fonte de aprendizagem que o professor se abre para escutá-lo ativamente. É só ao considerar os outros estudantes presentes em uma sala de aula como fonte de aprendizagem que o estudante passa a escutar seus colegas ativamente.

Freire (2013, 1967, 1959, 2011) concebe o ser humano como inacabado, e a consciência de tal inacabamento faz com que este se mova com humildade em direção a mais conhecimento. O reconhecimento deste inacabamento impacta o processo de ensino e aprendizagem, pois, tanto professor, quanto estudantes ao serem inacabados, possuem um saber relativo, saberes que são diferentes, mas que são igualmente importantes para a construção do conhecimento.

Assim, em uma perspectiva libertadora o estudante não é aquele que não sabe, mas sim um ser humano que possui um saber que deve ser expresso e que pode constituir ponto de partida para a aprendizagem. No verbete diálogo/dialogicidade presente no Dicionário Paulo Freire destaca-se que:

De modo radicalmente oposto à *Educação Bancária*, o diálogo freiriano deve começar já na ‘busca do conteúdo programático’, em que estão implicados saberes diferentes, que não podem ser impostos por alguém, mas podem emergir a partir da comunicação crítica e esperançosa sobre nossa condição no mundo. O desafio freiriano é construirmos novos saberes a partir da situação dialógica que provoca a interação e a partilha de mundos

diferentes, mas que comungam do sonho e da esperança de juntos construirmos nosso *ser mais*. (Streck; Redin; Zitkoski, 2010, p. 118, grifo como no original).

É a partir do compartilhamento dos diferentes saberes por meio do diálogo, e da problematização desses saberes que juntos, professor e estudantes constroem um novo saber. Neste sentido, é importante que o professor crie as condições necessárias para que o diálogo entre em ação na sala de aula. Freire (2014a, p.157) enfatiza que a postura do professor em uma educação libertadora envolve escutar os estudantes, e “desafiá-los, cada vez mais, problematizando, de um lado, a situação existencial codificada e, de outro, as próprias respostas que vão dando aqueles no decorrer do diálogo.”

Tendo como importante referência as ideias anteriormente apresentadas, o presente artigo tem como objetivo discutir a potencialidade do diálogo nas aulas de matemática através de três pesquisas que mobilizaram tal conceito a partir da epistemologia freiriana e da Educação Matemática Crítica. Para tanto este artigo é constituído de cinco seções, a primeira delas é esta introdução, na segunda aborda-se a relação entre diálogo e Educação Matemática, na terceira apresenta-se três pesquisas que mobilizam o conceito de diálogo da epistemologia freiriana e da Educação Matemática Crítica, na quarta discute-se a relação entre diálogo, epistemologia freiriana e aulas de matemática e, finalmente na quinta seção são apresentadas as considerações.

DIÁLOGO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Embora não tenha feito contribuições diretas para a Educação Matemática, Paulo Freire, em algumas obras e entrevistas, compartilhou algumas de suas percepções relacionadas ao ensino e a aprendizagem de matemática, como no trecho a seguir:

Se 4 vezes 4 são 16, e isto só é verdadeiro num sistema decimal, não há de ser por isso que o educando deve simplesmente memorizar que são 16. É necessário que se problematize a objetividade desta verdade em um sistema decimal. De fato, 4 vezes 4, sem uma relação com a realidade, no aprendizado sobretudo de uma criança, seria uma falsa abstração. (Freire, 1997, p. 34)

Nesse trecho, Paulo Freire enfatiza o ensino de matemática, como tradicionalmente é percebido em diferentes salas de aula, ou seja, um ensino pautado na Educação Bancária, tendo o professor e todo seu conhecimento, como agente central do processo de ensino e aprendizagem. Ao trazer essa crítica, Freire mostra a importância de um ensino de

matemática que esteja mais conectado com o contexto dos estudantes e suas visões de mundo. Assim, autores da Educação Matemática, tomam a obra de Paulo Freire como inspiração em suas pesquisas.

Frankenstein (1987), inspirada principalmente na obra freiriana “Pedagogia do Oprimido”, defende que a matemática pode colaborar na luta por uma sociedade mais humana, superando a falsa neutralidade do conhecimento matemático. Além disso, com base nos preceitos de Freire, a autora sugere que analisemos a dimensão subjetiva da matemática e suas interações com o mundo.

Já Gutstein (2006) afirma o conhecimento matemático como uma “ferramenta” importante para compreender inequidades, opressões, desigualdades e injustiças, de modo a apoiar ações de mudanças e transformação social. Assim, concebe o ensino e a aprendizagem de matemática como uma possibilidade para que os estudantes aprendam a ler e escrever o mundo com matemática.

Malheiros, Forner e Souza (2021), consideram a modelagem como um “caminho para a promoção de uma educação emancipadora, humanizadora e libertadora, que contribui para a leitura do mundo pela matemática” (p. 18). Assim, inspirados na obra de Freire, os autores anunciam a Modelagem em Educação Matemática, como um modo de desafiar as situações-limites e propor inéditos-viáveis nas salas de aula de matemática.

Skovsmose (2023) traz a epistemologia dialógica de Paulo Freire como uma das principais inspirações para a Educação Matemática Crítica, ao afirmar sua compreensão de processos críticos como processos dialógicos coletivos. Para o autor, “um diálogo é mais que uma troca de ideias; é um processo criativo; é um processo político. Provoca reflexões e ações; provoca transformações; provoca transformações coletivas; e pode trazer libertações. Todas essas são atividades críticas profundas” (Skovsmose, 2023, p.163).

Desse modo, o autor destaca ainda, a importância do diálogo para os processos educativos. Para ele, essa forma de comunicação apoia a educação como processo político, permitindo a exploração de temas matemáticos a partir de questões que fazem parte da realidade do estudante.

Inspirados pela perspectiva de educação dialógica de Paulo Freire, Alrø e Skovsmose (2004) discutem sobre o papel da comunicação no ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. Para os autores, diferentes formas de comunicação em sala de aula influenciam as qualidades de aprendizagem. Essa afirmação é reiterada em muitas pesquisas que tratam do conceito de diálogo em Educação Matemática. De fato, considerando as múltiplas

possibilidades para a comunicação, como o monólogo do professor, os padrões funil e “sanduíche” e o diálogo, podemos imaginar que os estudantes podem interagir, entre eles e com o professor, de modos distintos e, portanto, tal interação resulta em maneiras diferentes de aprender. Por exemplo, quando o estudante interage com seus colegas e professor apresentando suas perspectivas, buscando compreender o que o outro diz, perguntando e argumentando, ele participa das atividades de aprendizagem de um modo mais ativo do que quando apenas ouve o monólogo do professor ou quando tenta adivinhar o que ele quer como resposta.

Nesse sentido, o diálogo é uma forma especial de comunicação entre professor e estudante, e entre estudantes, caracterizado empiricamente por atos dialógicos que constituem o Modelo de Cooperação Investigativa: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar (Alrø; Skovsmose, 2004). Os autores elegeram tais atos ao acompanhar estudantes e professores interagindo em cenários para investigação referentes à matemática, realidade e semirrealidade. Esses cenários são ambientes de aprendizagem criados para realizar investigações e que convidam os estudantes a formularem questões, procurarem explicações e fazerem descobertas.

No que se refere ao contexto teórico do diálogo, Alrø e Skovsmose (2004) o relacionam à realização de uma investigação, correr riscos e promover igualdade. Estando os estudantes engajados no trabalho, o professor não tem como antecipar o que os estudantes descobrirão em sua investigação. Tal contexto é caracterizado, portanto, por um alto grau de imprevisibilidade. Uma mesma atividade pode levar a diferentes desfechos dependendo do nível de ensino em que é desenvolvida. Não se busca resultados genuínos, mas, sim, que os estudantes façam suas próprias descobertas (Skovsmose, 2011). Os participantes geralmente trabalham em grupos e pretende-se que se envolvam de forma ativa e cooperativa. Um cenário para investigação é planejado para fornecer significado ao que os estudantes estão produzindo na atividade (Skovsmose, 2011).

A respeito de correr riscos, os autores afirmam que os rumos de um diálogo são imprevisíveis. Acreditar que, nesse contexto, novas perspectivas possam ser criadas, implica em não conhecer de antemão que ideias são essas. Quando se deseja saber o que o outro pensa, pode-se desconfiar de algo, mas não se tem a certeza do que o outro vai responder. São as diversas respostas e participações verbais e não-verbais dos participantes que “alimentam” e “dão vida” ao diálogo. Aprender e investigar em um cenário dialógico envolve, portanto, correr riscos.

No diálogo, professor e estudantes estão em contato e o que se deseja é que haja uma relação interpessoal equitativa. Promover a equidade no diálogo não significa negar a diversidade e as diferenças, mas, sim, saber lidar com as mesmas, de forma justa. O professor pode convidar os estudantes para participarem de um diálogo e para que ele ocorra os estudantes devem aceitar esse convite. O princípio da equidade tem a ver com o convite ao diálogo. Para promover a equidade e, por consequência, a aprendizagem, tenta-se agir com coerência, empatia e consideração.

DIÁLOGO E APRENDIZAGEM EM AULAS DE MATEMÁTICA

Tendo como fundamentação teórica essa concepção de diálogo, três pesquisas foram desenvolvidas. *O que pode ocorrer quando futuros professores, em um curso de Licenciatura em Matemática, tentam aprender a dialogar com seus alunos no contexto do estágio supervisionado?* Essa é a temática da primeira pesquisa a ser apresentada neste texto. *O que pode ocorrer quando atividades investigativas mediadas pelo diálogo são colocadas em ação com um grupo de estudantes surdos e ouvintes?* Essa é a temática da segunda pesquisa que teve como foco o processo de dialogar em aulas de matemática organizadas a partir de uma perspectiva inclusiva. *De que modo o diálogo é colocado em ação nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?* Essa é a temática da terceira pesquisa a qual reflete sobre o diálogo entre as crianças e o professor e as crianças nas aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir do referencial teórico anteriormente apresentado, apresenta-se uma discussão de como as três pesquisas mencionadas se relacionam com as ideias de Paulo Freire sobre diálogo em aulas de matemática.

Nas próximas subseções, abordaremos os contextos em que cada uma dessas pesquisas foi desenvolvida, apresentaremos seus participantes, bem como, suas implicações para a construção de uma aula de matemática dialógica na formação de professores, na interação com estudantes surdos e ouvintes e na interação com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O processo aprender a dialogar na formação inicial dos professores de matemática

A importância do diálogo na formação inicial e continuada dos professores de matemática vem ganhando espaço no campo da Educação Matemática. Milani (2015) e Silva

(2014) destacam a importância de um processo formativo que os prepare para escutar os estudantes, conhecer os caminhos que percorreram durante as atividades e dialogar com eles.

Como a formação inicial de professores pode ser sensível à aprendizagem do diálogo? Uma disciplina de estágio supervisionado em matemática, de um curso de Licenciatura em Matemática, foi organizada para a produção dos dados da pesquisa, tendo como foco a aprendizagem do diálogo. A pesquisadora, a docente supervisora da disciplina e quatro estagiárias realizaram atividades de diálogo, ou seja, atividades voltadas para a prática e a discussão do diálogo, em momentos de investigação, reflexão e planejamento. Um encontro foi promovido entre as estagiárias, alunas da disciplina, e o conceito de diálogo, esse tomado conforme Alrø e Skovsmose (2004).

Uma das atividades de diálogo implementadas com as estagiárias tratava de experimentar ser sujeito do diálogo ao desenvolver um cenário para investigação sobre geometria e funções. Nesse contexto, as estagiárias puderam vivenciar uma interação no contexto de matemática pura em que muitos atos dialógicos estiveram presentes e, após a realização da atividade, puderam refletir sobre o tipo de ação que desenvolveram. Foi relevante para a aprendizagem do diálogo das estagiárias passar pela experiência de dialogar em um contexto investigativo e dar-se conta, em um processo reflexivo, de que foram sujeitos do diálogo.

Do ponto de vista pragmático, a pesquisa mostrou que a realização de algumas ações podem fazer parte da aprendizagem do diálogo por futuros professores com seus estudantes: ser sujeito em diálogo ao realizar atividades investigativas (cenários para investigação); reconhecer-se como pessoas em diálogo, refletindo sobre o ocorrido; imaginar-se professores em diálogo, criando situações hipotéticas e prevendo falas e ações dos envolvidos; explicitar as preocupações emergentes desse processo de imaginação, refletir sobre elas e procurar por soluções; transformar padrões de comunicação mais fechados em interações mais dialógicas; e envolver-se em momentos de orientação com o professor supervisor, no que tange à reflexão e imaginação pedagógica, para avaliar constantemente a prática docente, tendo em vista a criação de novas possibilidades para se ter um contexto de diálogo em que seus elementos sejam colocados em ação.

Do ponto de vista teórico, com inspiração do referencial adotado e com os dados empíricos produzidos, uma interpretação para o diálogo foi criada: “é uma forma de interação entre professor e alunos, engajados em uma atividade de aprendizagem, em que a fala e a escuta ativa são compartilhadas, ideias são discutidas e a compreensão do que o outro

diz é fundamental” (Milani, 2015, p. 202). O diálogo é interpretado como movimento de um sujeito em direção a outro. Tal interpretação tem como base três elementos importantes: a escuta ativa, o estranhamento e o descentramento. Ao dialogar com o outro, o que é dito e o que se acredita são fundamentais para o processo, e, assim, a escuta ativa, ou seja, uma escuta atenta e a elaboração de perguntas, é uma forma de saber do outro. O que é dito por um estudante pode ser estranho ao professor, uma vez que esse último pode esperar uma resposta ou participação conforme os conceitos matemáticos costumeiramente ensinados na escola. Esse estranhamento reconhece uma diferença de perspectivas e é fundamental para impulsionar um descentramento, o qual ocorre quando o professor se descola do seu centro em direção ao “lugar” onde o estudante está.

O descentramento é marca fundamental do diálogo como movimento em direção ao outro. A postura dialógica é política. O que o estudante diz constitui a fala e as ações do professor. Desconsiderar isso implica em adotar uma postura monológica e não democrática de aula de matemática.

Tal pesquisa trouxe contribuições sobre a aprendizagem do diálogo por futuros professores. Pode o diálogo ocorrer entre estudantes surdos e ouvintes? A próxima seção é fruto de questionamentos como esse e levará o diálogo a ser pensando em conexão com a escola inclusiva, demanda que consideramos urgente no século XXI.

O processo de dialogar com estudantes surdos e ouvintes

A política de educação brasileira prevê a inclusão de todas as crianças em escolas regulares. Embora haja um apoio jurídico, ainda é um grande desafio promover a educação para todos em nosso país, o que inclui a acessibilidade ao espaço de ensino e recursos físicos. Na prática, na maioria das instituições de ensino encontramos uma falta de preparação para receber esses estudantes.

No que diz respeito às pessoas surdas, a legislação defende a escolarização por meio da perspectiva bilíngue, em que a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é ensinada/aprendida e utilizada como primeira língua, e a língua oficial do país, no caso do Brasil o português, aprendida como segunda língua. Mas nem sempre é dado a eles um suporte adequado que favoreça a sua escolarização.

Motivada por essa demanda, Moura (2020) investigou como acontecem as interações em aulas de matemática em que estudam surdos e ouvintes, em uma proposta de cenários para investigação (Skovsmose, 2000), a qual traz como característica principal a abertura

para diferentes formas de aprendizagem por meio do diálogo. Valendo-se de uma abordagem qualitativa de pesquisa, a investigação foi desenvolvida em uma sala de aula do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, localizada no interior do estado de São Paulo. Essa turma era constituída por 17 estudantes de nove a doze anos, dentre os quais cinco eram surdos e 12, ouvintes. Professores e intérpretes também contribuíram para a produção dos dados, em particular, com o planejamento e o desenvolvimento das tarefas propostas.

A postura dialógica assumida nas tarefas se mostrou como um aspecto favorável para diferentes possibilidades de atuação dos intérpretes, indo além de fazer as traduções necessárias quando atuando em ambientes de ensino tradicional. Embora o papel do intérprete tenha se mostrado central para a comunicação dialógica entre estudantes surdos e ouvintes, os professores desempenharam um papel importante no planejamento e na condução das tarefas. Assim, compreendemos que o ensino dialógico para estudantes surdos e ouvintes, depende de uma relação colaborativa entre o professor e o intérprete. É importante que o intérprete participe no planejamento e avaliação das tarefas e que o professor e o intérprete confiem um no outro.

Além de novas possibilidades para a atuação dos intérpretes, aspectos fundamentais do diálogo como, os atos dialógicos, a escuta ativa e o descentramento, também foram percebidos ao longo das aulas, como facilitadores da cooperação entre os participantes, permitindo colaborações em condições de equidade. Assim, entendemos que o diálogo favoreceu a inclusão dos estudantes surdos nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Um dos episódios que evidencia a presença dos aspectos dialógicos, está relacionado a uma tarefa investigativa em que os estudantes foram convidados a classificar algumas figuras geométricas. Tal tarefa os levou a questão “*O que é um polígono?*”, que em um contexto, envolvendo estudantes surdos e ouvintes, trouxe imediatamente outra questão: “*Qual seria o sinal em Libras, para a palavra polígono?*”. Ao notar a ausência de um sinal para a palavra polígono no dicionário de Libras, a intérprete convidou os estudantes a negociarem um sinal para este conceito matemático.

A negociação, envolveu esclarecimentos matemáticos sobre a noção de polígono por parte da professora, perpassando por diferentes conceitos geométricos, revelando assim, a complexidade deste conceito. Engajados em encontrar um sinal, estudantes surdos e ouvintes, mediados pela intérprete chegaram a um acordo de um sinal que mostrou

apropriado, a partir das perspectivas expostas por todos os participantes da aula. Ou seja, diferentes grupos de estudantes trabalharam juntos em uma mesma tarefa matemática.

Figueiras, Healy e Skovsmose (2016) trazem a ideia de se pensar a inclusão como um encontro entre os diferentes. A pesquisa que aqui está sendo apresentada corrobora a afirmação desses autores, ao concluir que o diálogo propicia o encontro entre surdos e ouvintes em aulas de matemática. Por meio da interação dialógica, novos encontros são facilitados na sala de aula. Professores se encontram com estudantes surdos e intérpretes, intérpretes se encontram com estudantes ouvintes, estudantes ouvintes se encontram com estudantes surdos. Esses encontros não se referem apenas a compartilhar o mesmo espaço, mas sim a um movimento de enxergar o outro, de querer estar junto com o outro, favorecendo a cooperação e a construção da equidade.

Em outras palavras, podemos dizer que o padrão de interação dialógica traz consigo o respeito com o diferente e a possibilidade de aprender com ele. Assim, a partir da pesquisa de Moura (2020) enfatiza-se a potencialidade do diálogo para promover encontros entre os diferentes, em particular, o encontro entre surdos e ouvintes nas aulas de matemática. Mas e o diálogo entre crianças falantes de uma mesma língua? É possível que crianças dialoguem em aulas de matemática? A próxima seção, descreve uma pesquisa concebida a partir destes questionamentos.

O diálogo nas aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A tese "Como você chegou a esse resultado?": o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aborda o diálogo entre grupos de crianças e entre as crianças e a professora. Essa pesquisa vai ao encontro da abordagem freiriana ao se pautar na concepção de diálogo preconizada por Freire (2014a) e ao escolher como participantes as crianças, que geralmente se encontram no lugar daquele que não tem direito a palavra por geralmente, estar em uma relação vertical entre adultos e crianças.

Apesar de Freire ter dedicado a maior parte de sua obra a Educação de Jovens e Adultos, isso não o impediu de reconhecer a importância da reinvenção de sua pedagogia em diferentes contextos e da relevância dos educadores se voltarem para o desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas para as crianças que se pautem no aguçamento da curiosidade destas. De acordo com Freire (2014b, p. 68):

as crianças precisam crescer no exercício dessa capacidade de pensar, de indagar-se e indagar, de duvidar, de experimentar hipóteses de ação, de programar e não apenas seguir os programas a elas, mais do que propostos, impostos. As crianças precisam

ter assegurado o direito de aprender a decidir, o que se faz decidindo.

Assim, na pesquisa de Faustino (2018, p. 211) “a criança é concebida, assim, como um ser dialógico que produz conhecimento nas relações que estabelece com o mundo e com os outros”. Desta forma, tendo como participantes as crianças e as professoras, a produção dos dados da pesquisa foi desenvolvida em duas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente um terceiro e um quinto ano. As participantes da pesquisa eram as professoras em interação com as crianças. Durante a primeira fase da produção de dados as duas professoras se reuniram com a pesquisadora para a elaboração de um projeto para ser desenvolvido nas turmas. As professoras optaram por trabalhar no projeto o tema transversal Meio Ambiente e abordar o conteúdo de grandezas e medidas. A partir de tais escolhas foi elaborado o projeto Meio Ambiente e Matemática que foi desenvolvido durante um semestre na turma de cada uma das professoras.

Durante o desenvolvimento do projeto as aulas foram registradas com áudio, vídeo e anotações no diário de campo da pesquisadora. Depois de ouvir diversas vezes os áudios e assistir os vídeos foram identificados alguns eventos críticos. Tais eventos foram transcritos e a partir dele a pesquisadora escreveu alguns contos que foram analisados.

Os dados da pesquisa evidenciam a presença de dois principais padrões de comunicação na sala de aula de matemática quando crianças interagem entre si e com a professora. São eles: o padrão "sanduíche" de comunicação e o diálogo. No padrão "sanduíche" de comunicação o professor faz uma pergunta, o estudante responde e o professor dá um *feedback*. Tal padrão emergiu durante a interação entre a professora e às crianças, em uma aula em que a interação estava centralizada no papel da professora. Esta, primeiro fez uma explicação sobre ângulos, reta e semi-reta e depois retomou o que havia sido ensinado por ela.

No padrão "sanduíche" de comunicação, geralmente, a função social da pergunta é verificar se o estudante pode reproduzir aquilo que foi dito anteriormente pelo professor, se ele sabe uma peça essencial de informação para o professor levá-lo em seguida para o próximo passo através da próxima pergunta.

O diálogo emergiu em situações em que as crianças foram convidadas a fazer investigações em pequenos grupos. Elas compartilharam diferentes perspectivas em relação ao objeto de conhecimento, a partir de todas as perspectivas compartilhadas no grupo decidiram qual seguir e, posteriormente, compartilharam com a turma a o caminho seguido

pelo grupo.

No momento do compartilhamento do trabalho de cada grupo com a turma a professora teve papel essencial problematizando os argumentos das crianças e fazendo perguntas que contribuíssem para que as crianças explicitassem em voz alta o raciocínio matemático que haviam utilizado. Por exemplo, em um dos episódios presentes na pesquisa as crianças dialogam sobre a estimativa do comprimento da altura de um animal e apresentam argumentos para as estimativas apresentadas por cada um dos grupos.

Os resultados trazem, ainda, indícios da potencialidade do diálogo para que a aula se pautasse no fazer matemático da criança. Parte-se assim das visões de mundo das crianças, de suas estratégias de resolução e do compartilhamento das mesmas. A partir da escuta ativa das perspectivas que os estudantes seguiram em cada grupo, o professor faz um deslocamento epistemológico que o permite conectar os saberes dos estudantes com os saberes acadêmicos, sistematizando assim o que for necessário a partir do que os estudantes já construíram.

O diálogo, assim, contribui para o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos e para que as crianças aprendam a conviver na sociedade de forma democrática. As crianças aprendem a dialogar, diariamente, o dialogar umas com as outras e com a professora nas aulas de matemática.

No que segue, teceremos reflexões a respeito de como o diálogo para Paulo Freire contribui para o conceito de diálogo em Educação Matemática, tendo em vista os resultados das três pesquisas aqui apresentadas.

DIÁLOGO, EPISTEMOLOGIA FREIRIANA E AULAS DE MATEMÁTICA

Na obra *A Lógica do descobrimento matemático: Provas e Refutações*, (1978), Imre Lakatos compartilha uma visão da matemática como uma ciência falível, questionável e que se expande a partir de críticas e reformulações de teorias as quais estão sujeitas a incertezas e passíveis de erros. O livro é baseado em uma aula imaginária, que tem como tema a demonstração da conjectura de Descartes-Euler sobre poliedros, onde Lakatos, valendo-se de questionamentos e objeções dos estudantes, recria tentativas de demonstração por meio de um diálogo entre os estudantes e o professor.

Ao apresentar a demonstração como parte inicial de uma discussão, e não como fechamento de uma noção matemática, Lakatos (1978) indica que uma demonstração

matemática, pode ser apenas o começo de um processo contínuo de uma investigação crítica. Skovsmose (2019) considera que esta obra de Lakatos, destaca a natureza dialógica da descoberta matemática, a qual mostra não apenas como um processo de investigação matemática pode assumir um formato dialógico, mas principalmente, o importante papel que o diálogo desempenha na elaboração de uma crítica epistemológica em Educação Matemática. Assim, compreendemos o diálogo como um elemento crucial no desenvolvimento de perspectivas críticas sobre a matemática, bem como, para a construção coletiva de novos conhecimentos matemáticos.

Ao buscar compreender, por meio do diálogo, o que o outro diz, o professor cria possibilidades para que se compreenda as diferentes formas de fazer matemática dos estudantes. Cria, também, um ambiente de ensino e aprendizagem que tem como ponto de partida os saberes dos estudantes como já nos ensinava Freire (2011, 2014a) ao destacar que o processo de ensino e aprendizagem deve ser iniciado por meio de temas familiares aos educandos. Este aspecto, somente é possível quando o professor respeita os saberes dos estudantes e os escuta identificando-os e problematizando-os é um aspecto presente nas três pesquisas anteriormente apresentadas.

Escutar o outro, em um movimento de se deslocar de seu próprio centro, é uma ação que pressupõe que o sujeito que escuta é inacabado. Ao estar no mundo com o outro e, no caso da Educação Matemática, o professor estar em diálogo com os estudantes, implica em constituir-se a partir dessa interação, a partir do que o outro diz. Ao escutar a palavra do outro, o sujeito se constrói. Em diálogo com os estudantes, o professor pode aprender sobre os seus conhecimentos e modos de pensar matemática. O professor aprende sobre educação matemática e, assim, se forma.

A postura dialógica do professor é um aspecto evidenciado por Freire (2014a) que também perpassa as três pesquisas e se materializa no deslocamento epistemológico na busca de compreender a perspectiva do outro. Além disso, a postura dialógica foi expressa pela intencionalidade do professor ao preparar a aula buscando criar um ambiente propício ao diálogo, ao convidar os estudantes a dialogarem durante o processo de investigação e ao trazer questionamentos que contribuam para os estudantes explicitando os caminhos percorridos em voz alta e compartilhando diferentes perspectivas em relação ao objeto do conhecimento. Essa característica é evidenciada na pesquisa de Milani (2015) por exemplo, nos momentos em que a professora realiza um processo de descentramento e busca se

deslocar epistemologicamente para escutar ativamente os licenciandos em matemática e conhecer seus argumentos e conjecturas.

Na pesquisa de Moura (2020) tais aspetos estão presentes tanto na postura da professora da turma, como na da intérprete que buscam se deslocar epistemologicamente uma para compreender a outra e propiciar que estudantes surdos e ouvintes negociem significados em relação a conceitos matemáticos e explicitem suas compreensões em relação as características definidoras de um determinado conceito matemático por meio da criação de sinais em Libras. O diálogo favoreceu ainda, a cooperação entre a professora da turma e a intérprete.

Os aspectos mencionados anteriormente, também estão presentes na pesquisa de Faustino (2018) na interação das professoras que se deslocaram epistemologicamente para compreender os conhecimentos matemáticos que as crianças traziam consigo e possibilitar que estas, refletissem sobre eles e os conectassem com os conhecimentos matemáticos. As professoras criaram questionamentos que contribuíram para que as crianças compreendessem os conceitos além disso, se apropriassem do vocabulário matemático.

O diálogo possibilita, ainda, que seja estabelecida uma conexão entre o conhecimento que o estudante traz consigo para a escola com o conhecimento clássico da matemática. Essa dimensão de construção do conhecimento que valoriza o saber do estudante, mas não se restringe a ele, e o torna progressivamente um saber rigoroso, é aspecto fundamental da epistemologia freiriana. Freire (2011, 2014) enfatiza a necessidade de construir o saber com o estudante por meio de um distanciamento epistemológico do objeto de conhecimento, processo no qual o diálogo se torna fundamental.

A preocupação em escutar ativamente o que o outro diz, vai ao encontro da criação de oportunidades equitativas de aprendizagem em uma escola inclusiva. A escuta ativa, fundamental na epistemologia freiriana, bem como, a concepção de que todos os participantes do processo de ensino e aprendizagem são fontes de conhecimento são aspectos fundantes do conceito de diálogo em Freire (1997, 2011, 2014).

Assim, a epistemologia freiriana permeia a concepção de diálogo presente nas três pesquisas apresentadas e discutidas aqui. Além disso, dá suporte para o encontro entre professores e estudantes em aulas de matemática, de modo a contribuir para a construção de novos conhecimentos sobre matemática e sobre Educação Matemática, por meio de cooperações e reflexões críticas relacionadas a aprendizagem e à docência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou discutir as potencialidades do diálogo nas aulas de matemática através de três pesquisas que discutem tal conceito a partir da epistemologia freiriana e da Educação Matemática Crítica. Nesse sentido, o conceito de diálogo foi mobilizado nas três pesquisas mencionadas e se constituiu em caminho essencial, que favorece a (1) aprendizagem de conceitos matemáticos, (2) aprendizagem sobre Educação Matemática, em particular no que se refere a docência de matemática e (3) a própria aprendizagem sobre diálogo, aspecto necessário para a vida em uma sociedade democrática.

No entanto, tal conceito foi mobilizado pelas pesquisas nos anos iniciais do Ensino Fundamental e em cursos de Licenciatura em Matemática. Assim, destacamos a relevância de futuras pesquisas pautadas na epistemologia freiriana investigarem as especificidades e potencialidades do diálogo em aulas de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, nas disciplinas relativas aos fundamentos e metodologias do ensino de matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e, na formação continuadas de professores que atuam no ensino e aprendizagem da matemática.

Por fim, concordamos com Emily Dickinson, ao afirmar que a palavra nasce quando falada, e acrescentamos que por meio do diálogo ela é compreendida e inaugura a possibilidade de aprendizagem. Ao se abrir para o diálogo, professores se abrem a escutarem seus estudantes, e conseqüentemente possibilitam novas formas de aprendizagem para ambos.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, Helle.; SKOVSMOSE, Ole. **Dialogue and learning in mathematics education: intention, reflection, critique.** Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- ALRØ, Helle.; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática.** Tradução: Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- MILANI, Raquel. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado.** 2015. 239 p. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/124074>. Acessado em: 15 de junho de 2024.
- FAUSTINO, Ana Carolina. **“Como você chegou a esse resultado?”: o diálogo nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2018. 224 p. Tese – (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas,

2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/180358>>. Acessado em: 15 de junho de 2024.

MOURA, Amanda Queiroz. **O encontro entre surdos e ouvintes em cenários para investigação: das incertezas às possibilidades nas aulas de Matemática**. 2020. Tese – (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192015>. Acessado em: 15 de junho de 2024.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 10. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2002. (O mundo, Hoje, v.10).

FREIRE, Paulo. **Cartas a Cristina**: reflexões sobre minha vida e minha práxis. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Educação e atualidade brasileira**. Tese de concurso para a cadeira de História e Filosofia da Educação na Escola de Belas Artes de Pernambuco. Recife, 1959.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. Entrevista de Paulo Freire. In: **Oitavo Congresso Internacional de Educação Matemática**. 2008. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=245kJbsO4tE> Acesso em: 15 nov 2015.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. Tradução: Rosisca Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1997. (O Mundo, Hoje, v.24)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários para prática pedagógica. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança**: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Tolerância**. Organização, apresentação e notas: Ana Maria Araújo Freire. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 58. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Paz e Terra, 2014b.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, S. **Educar com a mídia**: novos diálogos sobre educação. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo; MACEDO, D. **Alfabetização**: leitura do mundo, leitura da palavra. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FIGUEIRAS, Lourdes.; HEALY, Lulu.; SKOVSMOSE, Ole. Difference, inclusion and mathematics education: launching a research agenda. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 3, p. 15-35, 2016.

LAKATOS, Imre. **A Lógica do descobrimento Matemático: Provas e refutações**. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

SILVA, Erondina Barbosa. **O diálogo entre diferentes sujeitos que aprendem e ensinam matemática no contexto escolar dos anos finais do ensino fundamental**. 2014. 340 f. Tese (Doutorado em Educação), - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2014. Tese orientada por Cristiano Alberto Muniz. Disponível em <http://repositorio.unb.br/handle/10482/16403>Acesso em: 10 jan. 2016.

SKOVSMOSE, Ole. Skovsmose, Ole. **Critical mathematics education**. Springer Nature, 2023.

SKOVSMOSE, Ole. Inclusions, Meetings and Landscapes. In: Kollosche, D; Marcone, R; Knigge, M; Penteadó, M.; Skovsmose, O., (eds). **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany**. Springer, Cham, 2019. p. 71-84

SKOVSMOSE, Ole. **An invitation to critical mathematics education**. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, 2011.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 13, n. 14, p.66-91, 2000.

STRECK, Danilo R.; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José (orgs.) **Dicionário Paulo Freire** – 2 ed., ver. Amp.1 reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.