

**Articulações entre Abordagens Investigativas e
Comunicação na aula de Matemática: uma metassíntese de
teses e dissertações brasileiras**

**Articulations between Investigative Approaches and
Communication in the Mathematics class: a meta-synthesis
of Brazilian theses and dissertations**

Sara Carlyne Mendonça Salgado (1)¹

Eliane Matesco Cristovão (2)²

RESUMO

A necessidade de uma metamorfose das escolas nos impõe repensar o ensino, em especial da Matemática. Um caminho é compreender o que as pesquisas têm apontado nessa direção. Assim, esta pesquisa, de abordagem qualitativa, tem como objetivo apresentar uma metassíntese de teses e dissertações brasileiras que investigam interfaces entre abordagens investigativas e a comunicação, entendidas como perspectivas com potencial para transformar o ensino de Matemática. A partir de um banco de teses e dissertações, encontramos 11 (onze) que articulam abordagens investigativas e comunicação, tomando a comunicação como foco. A partir de uma síntese interpretativa destas pesquisas, foi possível construir uma síntese integrativa, a qual revelou a estreita ligação entre os referenciais de comunicação e os cenários para investigação de Skovsmose.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática. Abordagem investigativa. Comunicação. Cenários para investigação.

ABSTRACT

The need for a metamorphosis in schools requires us to rethink teaching, especially Mathematics. One way is to understand what research has pointed in this direction. Thus, this research, with a qualitative approach, aims to present a meta-synthesis of Brazilian theses and dissertations that investigates interfaces between the investigative approaches and communication, understood as perspectives with

¹ Universidade Estadual de Campinas. sarinhacms@outlook.com.
<https://orcid.org/0000-0002-7943-8958>

² Universidade Federal de Itajubá. limatesco@unifei.edu.br. <https://orcid.org/0000-0002-3070-1030>

the potential to transform Mathematics teaching. From a bank of theses and dissertations, we found 11 that articulate investigative approaches and communication, taking communication as the focus. From an interpretative synthesis of these researches, it was possible to build an integrative synthesis, which revealed the close connection between the communication references and the scenarios for investigating Skovsmose.

KEYWORDS: Mathematics teaching. Investigative approach. Communication. Scenarios for Investigation.

Introdução

A educação está passando por grandes transformações, as quais se refletem na prática do professor e na gestão escolar. Nóvoa (2009) descreve esse processo como metamorfose e alerta que o professor contemporâneo precisa se reinventar mudando as formas de ensinar. Isso exige uma formação que promova o desenvolvimento profissional contínuo. Entretanto, há uma grande dificuldade na delimitação dos encaminhamentos para promover essa mudança em sala de aula. Na escola, observa-se discursos redundantes, que não se refletem na prática, ou seja, mudanças impostas por governos que propõem políticas, muitas vezes, inadequadas. Uma dessas políticas é a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com um forte viés mercadológico. No entanto, a BNCC propõe, para o ensino de Matemática, o uso de abordagens que desenvolvam habilidades relativas à resolução e formulação de problemas.

Em nosso entendimento, as abordagens investigativas podem contribuir para ir além do que pressupõe o próprio documento, com a proposição de problemas abertos que podem instigar os alunos a formularem questões, levantarem hipóteses e testarem conjecturas. Problemas que podem mobilizar os alunos para um cenário novo, um Cenário para Investigação, capaz de promover uma nova dinâmica na sala de aula, mais dialógica, comunicativa e produtiva (Skovsmose, 2000). Esse tipo de abordagem exige do professor um posicionamento baseado em questionamentos, pois a comunicação influencia diretamente no desenvolvimento da abordagem investigativa em sala de aula e requer que novos padrões de comunicação sejam incentivados (Quaresma; Ponte, 2015).

Salgado e Losano (2022), ao realizarem uma revisão sistemática de literatura em periódicos, constataram que, embora a natureza comunicativa dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática seja ressaltada por alguns autores, a busca realizada revelou uma escassez de trabalhos com esse foco. Segundo as autoras, a comunicação possibilita a argumentação e discussão acerca dos encaminhamentos durante a investigação, amplia a compreensão da tarefa e contribui para uma

discussão matemática. Por isso, é fundamental a realização de análises sistemáticas das diferentes socializações apresentadas, visando compreender em que momentos ocorrem as intervenções que levam os alunos a refletirem e negociarem significados, além de identificar possíveis evoluções nas intervenções.

Dessa forma, a partir de um aprofundamento dos dados de uma pesquisa de mestrado (SALGADO, 2023), desenvolvida pela primeira autora e orientada pela segunda, buscamos compreender as interfaces entre a abordagem investigativa e a comunicação por meio de uma metassíntese de teses e dissertações. A escolha em realizar uma metassíntese se baseou na possibilidade de realizar uma análise aprofundada acerca das relações estabelecidas entre a comunicação e a abordagem investigativa, na tentativa de encontrar possíveis contribuições para o campo.

Para isso, realizamos um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) abrangendo todos os anos disponíveis na literatura sobre o tema, e encontramos 11 pesquisas que apresentam a comunicação como foco. A partir de pequenas sínteses interpretativas, foi possível construir uma síntese integrativa, cujos resultados são apresentados e discutidos neste artigo.

A comunicação: modelo CI

A comunicação contribui para o ensino e a aprendizagem, além de favorecer a construção das relações dentro da sala de aula, as interações sociais, sejam entre aluno-aluno ou aluno-professor, permitem a troca de informações, ideias e perspectivas (Guerreiro, 2011). Algumas perspectivas têm sido adotadas para analisar a comunicação, uma delas é o Modelo de Cooperação Investigativa (Modelo-CI) de Alrø e Skovsmose (2021), que permite destacar as qualidades da comunicação em sala de aula no contexto de uma abordagem investigativa. Segundo os autores, algumas ações contribuem para desenvolver e potencializar a comunicação dentro de um Cenário para Investigação.

Essas ações partem do estabelecimento de uma cooperação investigativa, ou seja, onde os alunos são convidados a participar de um Cenário para Investigação com o objetivo de contribuir ativamente durante o processo de investigação. O Modelo-CI consiste em apresentar alguns atos de comunicação que podem ser percebidos no diálogo entre professores e alunos e que, consequentemente, permitem favorecer o ensino e a aprendizagem. Estes atos são resumidos em

estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar.

Estabelecer contato é essencial para iniciar uma investigação, criando um ambiente de respeito, responsabilidade e confiança entre professor e alunos. Após esse contato inicial, o professor busca compreender as ideias dos alunos, promovendo a cooperação e incentivando a participação. O reconhecimento das perspectivas dos alunos permite a exploração de conceitos matemáticos e a justificativa dos cálculos. A reflexão conjunta sobre diferentes pontos de vista pode levar à reformulação de ideias. Durante a investigação, compartilhar pensamentos enriquece o processo, permitindo que novas perspectivas surjam. O desafio proposto deve ser adequado ao entendimento dos alunos, enquanto a avaliação fornece feedback construtivo sobre o desenvolvimento da tarefa.

Alrø e Skovsmose (2021) reafirmam que o Modelo-CI não apresenta ou determina um único padrão de comunicação, mas que é possível que outros conceitos possam surgir. Além disso, não é necessário que todos os conceitos do modelo apareçam em um diálogo como um padrão para que a comunicação tenha determinada qualidade, pois o Modelo-CI também apresenta seus desafios e obstáculos para ser desenvolvido dentro da sala de aula. Por isso, é mais comum que ocorra o Modelo-CI-degenerado, onde os questionamentos propostos com o objetivo de desafiar podem se transformar em um jogo de perguntas.

É possível que esta comunicação seja influenciada pelo ambiente de aprendizagem proposto em sala de aula. Este ambiente de Skovsmose (2000) descrevem as características de uma tarefa e como ela se desenvolve dentro de um Cenário para Investigação, sendo dividida em seis ambientes, assim como mostra no Quadro 1.

Quadro 1: Ambientes de aprendizagem

Referências	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Matemática pura	(1)	(2)
Semi-realidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000).

A primeira coluna apresenta três ambientes do paradigma do exercício. O ambiente (1) do ensino tradicional traz exercícios desconectados da realidade, como “Resolva a equação”. No ambiente (3), a semi-realidade foca em quantidades mensuráveis, mantendo uma única resposta correta. Já no ambiente (5), as questões referem-se à vida real, mas ainda são problemas fechados. A segunda coluna apresenta Cenários de Investigação abertos. No ambiente (2), os alunos podem participar ativamente na formulação e investigação de questões matemáticas. No ambiente (4), a semi-realidade é usada para estimular explorações e novas descobertas. Por fim, no ambiente (6), com referências ao mundo real, os alunos se envolvem em investigações, formulando questões e construindo conhecimento, permitindo múltiplas respostas.

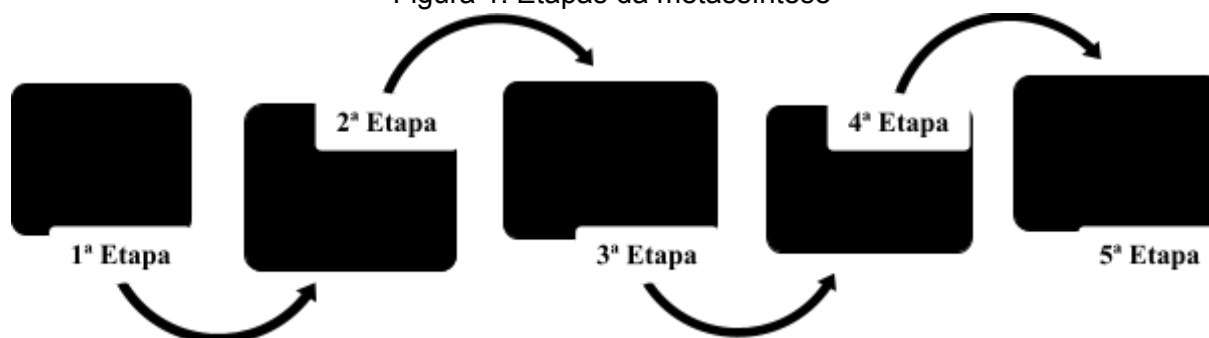
Skovsmose (2000) descreve que grande parte do ensino da Matemática nas escolas se alterna entre os ambientes (1) e (3), mas que é essencial que os alunos tenham a oportunidade de transitar entre os diferentes tipos de ambientes. Além disso, o autor ressalta que a comunicação entre o professor e os alunos pode ser potencializada a partir dos ambientes que se referem à semi-realidade e à realidade dentro de um contexto de Cenários para Investigação, pois os alunos buscam estabelecer questionamentos a partir da investigação.

Procedimento metodológico

Nesta pesquisa, buscamos compreender a interface entre a abordagem investigativa e a comunicação por meio de uma metassíntese de teses e dissertações brasileiras. A metassíntese se baseia na busca e análise aprofundada dos fenômenos e das ações presentes no contexto de estudo, onde a investigação de teorias e resultados tem como finalidade alcançar um nível de compreensão mais elevado e, a partir disso, realizar uma síntese integrativa (Oliveira; Miranda; Saad, 2020).

De acordo com Fiorentini e Coelho (2012, p.1056), a metassíntese consiste “na produção de evidências qualitativas, (isto é, pequenas sínteses interpretativas) que são extraídas de cada pesquisa acerca de um problema, fenômeno ou foco de estudo para, a seguir, serem relacionadas (confrontadas ou contrastadas)”. Na Figura 1, a seguir, apresentamos as etapas seguidas da metassíntese.

Figura 1: Etapas da metassíntese



Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Matheus (2009).

Inicialmente, definimos o interesse da pesquisa e, a partir disso, estabelecemos os critérios de inclusão. Durante a análise das pesquisas, avaliamos como eles se conectam com o objetivo de desenvolver novas afirmações. Por fim, elaboramos novas interpretações sobre as pesquisas analisadas, organizando e sistematizando. É a partir disso que descrevemos a síntese integrativa.

Construção do corpus de pesquisas

Procurando seguir as etapas da metassíntese, iniciamos a investigação delimitando os critérios de busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação da CAPES. A abordagem investigativa possui diferentes nomenclaturas, as quais dependem da forma como os pesquisadores a compreendem, principalmente em relação ao caráter das tarefas propostas. Tais diferenciações também estão relacionadas ao ambiente em que as tarefas estão sendo desenvolvidas e a sua abertura, conforme descrito por Skovsmose (2000).

Assim, para realizar as buscas no catálogo da CAPES, optamos por utilizar como termos de busca as expressões “abordagem investigativa”, “cenários para investigação” e “investigações matemáticas”, combinados com os termos colaboração, comunicação e Matemática, conforme o Quadro 2, a seguir.

Quadro 2: Termos de busca e quantidade das pesquisas

Termo de busca	Quantidade de pesquisas encontradas
“cenários para investigação” AND “matemática”	51
“abordagem investigativa” AND “matemática”	52

“abordagem investigativa” AND “colaboração”	3
“grupos colaborativos” AND “investigação” AND “matemática”	12
“comunicação” AND “matemática” AND “abordagem investigativa”	4
“comunicação” AND “investigação matemática”	24
TOTAL	146

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na primeira busca, foram encontrados 146 trabalhos, sem delimitação da instituição e do período de publicação, com o intuito de abranger todas as pesquisas sobre a abordagem investigativa. Após esta pré-seleção, realizamos a leitura do título e do resumo de cada trabalho buscando indícios sobre a comunicação e o diálogo em sala de aula em contextos de abordagens investigativas, tendo como critério de inclusão estar relacionado com a abordagem investigativa na Matemática e como critério de exclusão não apresentar aspectos envolvendo a abordagem investigativa na Matemática ou estar relacionado com outras áreas.

Para a realização da metassíntese aqui proposta, descartamos aquelas pesquisas que não tomavam a comunicação e/ou o diálogo como foco, e aquelas que não possuíam divulgação autorizada, resultando num total de 11 trabalhos selecionados, sendo 02 teses de doutorado e 09 dissertações de mestrado. Após selecionar o corpus do estudo, composto pelas 11 pesquisas, mapeamos o ano de publicação, instituição, localização, orientadores e autores que contribuíram para a análise da comunicação no contexto investigativo. Esse processo visou compreender quais as possíveis aproximações entre essas pesquisas.

Em relação à distribuição cronológica, nota-se que a abordagem investigativa, desenvolvida de forma articulada com os referenciais sobre diálogo e/ou comunicação na sala de aula, vem sendo estudada no contexto brasileiro desde 2011, mas começa a ganhar volume a partir de 2020, com 2 pesquisas, 2021, com 3 pesquisas e 2022 com 2 pesquisas. Assim, é possível que novas pesquisas possam estar sendo produzidas e, conseqüentemente, publicadas nos próximos anos.

Sobre a localidade, foi possível constatar que a região sul é a que possui um maior número de trabalhos (05), seguida pela região sudeste (04) e, por fim, a região

nordeste (02). Contudo, todas as pesquisas são de instituições diferentes. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é a única instituição que possui 2 trabalhos produzidos (Oliveira, 2020; Souza, 2021), embora não sejam orientados pelo mesmo pesquisador. A orientadora que se destaca é Raquel Milani, pois se apresenta como uma das referências utilizadas em outras pesquisas e que, atualmente, investiga a comunicação em sala de aula. Dessa forma, observamos que as pesquisas nesta temática ainda são pulverizadas em termos de instituições e orientadores.

Após este mapeamento inicial, elaboramos uma planilha para identificar os principais aspectos das pesquisas, como os objetivos, o campo de pesquisa e os principais resultados. Este processo foi feito através da leitura do resumo e, em alguns momentos, por meio da leitura flutuante do texto, para obter os dados que não eram apresentados nos resumos. A partir dessa leitura foi possível definir duas categorias, sendo uma de contextos educativos e outra de contextos formativos, assim como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Teses e dissertações³ de acordo com o seu contexto

	Teses e dissertações
Contextos educativos	Silva (2016), Lacerda (2020), Oliveira (2020), Salgado (2021), Silva (2021), Souza (2021), Bitencourt (2022)
Contextos formativos	Lamonato (2011), Rabaiolli (2013), Souza (2015), Germani (2022)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A categoria contextos educativos engloba pesquisas cujo foco foi a prática educativa, com implementação de alguma tarefa investigativa em sala de aula. Estas pesquisas visam analisar a aprendizagem e a interação entre os alunos e/ou entre alunos e professor. Já na categoria das pesquisas de contextos formativos enquadram-se aquelas cujo foco eram os processos formativos do professor, seja na formação inicial ou continuada, analisando as concepções, aprendizagens, atitudes e saberes.

³ As referências foram suprimidas devido ao limite do espaço do artigo, por isso inserimos links de cada obra.

A comunicação no contexto educativo: sínteses interpretativas

Conforme apresentado no Quadro 3, no Ensino Fundamental I, Silva (2016) buscou compreender como as ações ligadas à educação financeira, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica (EMC), podem influenciar a aprendizagem. A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal, em uma cidade do Rio de Janeiro, contando com a participação de um professor regente da turma e 29 alunos do 5º ano do ensino fundamental. O tema debatido foi o salário mínimo, assunto presente no cotidiano dos alunos. Os alunos pesquisaram os itens de uma cesta básica, relacionando os preços com os conhecimentos matemáticos sobre números decimais, frações e medidas de capacidade e volume.

Durante o desenvolvimento das atividades, o autor, que assumiu um papel de observador participante, ressalta que as propostas ofereceram elementos que estimularam o diálogo. Esses elementos partiram de ações comunicativas entre professor e aluno, questionamentos realizados pelo professor regente e negociação de significados sobre conceitos de Educação Financeira. Silva (2016) utilizou o Modelo-CI para investigar as qualidades da comunicação entre alunos e professores, e destacou que os atos de comunicação durante o diálogo permitiram que eles se envolvessem em um Cenário para Investigação (Skovsmose, 2000).

No ensino fundamental I, a comunicação e o diálogo em sala de aula foram estimulados a partir do contexto crítico da Matemática, em uma única pesquisa. Segundo Alrø e Skovsmose (2021), este tipo de ambiente proporciona momentos de investigação complexos e imprevisíveis, possibilitando que novas qualidades da comunicação possam surgir.

No Ensino Fundamental II, Lacerda (2020) também adotou a perspectiva da EMC com o objetivo de compreender como os conteúdos, as habilidades e o pensamento crítico da Matemática se manifestaram nas atividades de investigação. Assim, a pesquisa foi realizada pela professora pesquisadora em uma escola da rede pública do Rio Grande do Sul, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Inicialmente, foi solicitado aos alunos que trouxessem a edição do dia anterior do Jornal local para que realizassem a leitura e a escolha de uma reportagem.

Após realizar a leitura em grupo, foi solicitado pela professora pesquisadora a definição de qual tema gostariam de pesquisar e o porquê, para realizarem apresentações aos colegas. O diálogo que a professora estabelece em sala de aula com os alunos aponta outros interesses de conhecimento pelos alunos. Mesmo com desafios e imprevisibilidades durante as aulas, a professora pesquisadora se dispôs

a ouvir as considerações e percepções dos alunos. Assim como na pesquisa de Silva (2016), a proposta que partiu do interesse dos alunos possibilitou momentos de reflexão e discussão. Quando o ambiente de aprendizagem parte de referências à semi-realidade ou à realidade, é mais provável que os alunos produzam diferentes significados para as atividades, eliminando o paradigma do exercício e construindo uma nova perspectiva de comunicação (Skovsmose, 2000).

Ainda no Ensino Fundamental II, Oliveira (2020) descreve que os desafios encontrados como docente lhe proporcionaram questionamentos acerca do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e da boa relação que deve existir entre professor e aluno. A partir disso, se propôs a analisar como os Cenários para Investigação (Skovsmose, 2000), na perspectiva da EMC, podem contribuir na relação aluno/professor e aluno/disciplina de Matemática em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Sua pesquisa se desenvolveu em uma escola da rede privada do Paraná, sendo aplicada pela pesquisadora e professora da disciplina sobre o conteúdo de Medidas de Comprimento e Superfície. Inicialmente, os alunos realizaram uma avaliação diagnóstica, para que, posteriormente, houvesse intervenções pedagógicas com “entre-vistas”.

A proposta consistia em simular um escritório de arquitetos, cujo objetivo era a confecção de uma planta baixa da escola. A partir do estabelecimento de contato, buscando dialogar para negociar significados, a professora iniciou o processo de perceber as ideias e perspectivas dos alunos, ao partilharem relatos de pessoas de seu convívio social que possuíam o domínio de conhecimentos que poderiam auxiliar na resolução da tarefa. A professora inicia com um “convite” aos alunos, momento descrito por Skovsmose (2000) como essencial para iniciar um Cenário para Investigação, que somente acontece se os alunos aceitam participar. A partir desse convite, Alrø e Skovsmose (2021, p.55) afirmam que os padrões de comunicação na sala de aula podem “mudar e abrir-se para novos tipos de cooperação e para novas formas de aprendizagem”. Oliveira (2020, p. 114) destaca que foi por meio dos Cenários para Investigação que “percebeu se o avanço da democratização em sala de aula, com a maneira como os alunos interagiram entre si e pela forma como a comunicação branda e sem medo de expressar as dúvidas se estabeleceram nesse ambiente democrático”.

Bitencourt (2022), que também desenvolveu sua pesquisa no Ensino Fundamental II, buscou compreender como ocorre o diálogo entre aluno-aluno e aluno-professor enquanto utilizam o software de programação Scratch. Ele propõe

um Cenário para Investigação (Skovsmose, 2000) nas aulas de Matemática de duas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental do Rio Grande do Sul. Durante a atividade exploratória investigativa com o Scratch, foi proposto aos alunos criarem animações, histórias, jogos, dentre outras possibilidades com uma temática de seu interesse. Os resultados apontam que houve momentos importantes que possibilitaram a construção do diálogo, destacados por Alrø e Skovsmose (2021) como o processo de estabelecer contato, convite à investigação ao trabalho conjunto e a liberdade de posicionamento e reposicionamento dos alunos a partir da investigação. O contexto das relações que promoveu a comunicação foi responsável por contribuir com o processo de aprendizagem dos alunos.

Em relação ao Ensino Fundamental II, percebemos que a principal preocupação de Lacerda (2020), Oliveira (2020) e Bitencourt (2022) foi a utilização dos Cenários para Investigação de Skovsmose (2000) como meio para proporcionar uma aula que despertasse o interesse dos alunos a partir de assuntos relacionados à semi-realidade e à realidade. Alrø e Skovsmose (2021) destacam que as qualidades da comunicação requerem uma cooperação comunicativa, na qual ambos dialogam, e esse processo requer dos alunos habilidades verbais de negociação e não de busca pelo resultado correto, o que o ambiente proposto nestas pesquisas favoreceu esse processo.

No Ensino Médio, Salgado (2021) buscou investigar a sua própria prática em sala de aula. A autora destaca que em suas aulas era perceptível a presença de processos mecânicos, de aplicação de fórmulas e procedimentos matemáticos, sem abertura para o diálogo entre professor e aluno. Com o apoio do Grupo de Sábado (GdS), um grupo colaborativo sediado na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a pesquisadora desenvolveu uma proposta que consistia em analisar os atos de comunicação durante uma proposta de investigação com foco na Educação Financeira para compreender como as intervenções comunicativas da professora repercutiram nas explorações matemáticas dos alunos em um Cenário para Investigação (Skovsmose, 2000).

A professora pesquisadora propôs uma investigação sobre o custo para realizar um curso superior, sendo este um tema de interesse dos alunos. Ao observar a comunicação que emergiu entre os alunos e entre eles e a professora, ela pode identificar as aprendizagens docentes situadas no processo investigativo. Salgado (2021) também adota como ferramenta teórica e analítica o Modelo-CI e apresenta aspectos referentes à qualidade da comunicação em sala de aula. A

autora relata que a comunicação estabelecida durante o Cenário para Investigação passou por transformações, registradas em cinco fases diferentes. Numa primeira fase, a comunicação foi estabelecida de maneira satisfatória entre a professora e os alunos, mas, na segunda fase, devido ao tempo, não foi possível estabelecer uma cooperação investigativa, ficando a comunicação pautada em perguntas de focalização. Na terceira fase, a cooperação investigativa voltou a se estabelecer com maior qualidade, percebendo a importância de dar voz aos alunos. Na quarta fase, a comunicação extrapolou o ambiente da sala de aula, permitindo que a conversa se pautasse em situações hipotéticas do futuro. E na quinta e última fase da comunicação, a cooperação continuou fortalecida, permitindo a socialização das tarefas e a participação de todos os alunos.

Um dos aspectos destacados por Alrø e Skovsmose (2021) acerca do Modelo-CI é que a cooperação investigativa pode ser comprometida por alguns aspectos, como o tempo e as habilidades verbais dos alunos. Os autores descrevem que “um processo de cooperação investigativa bem conduzido pode parecer consumir tanto tempo que precisaria ser interrompido” (Alrø; Skovsmose, 2021, p. 70). Diante disso, também é provável que a sala de aula em uma cultura brasileira tenha como obstáculo o tempo e que, o diálogo pautado em perguntas e respostas que são incentivadas no ensino tradicional, possa dificultar o desenvolvimento das habilidades verbais dos alunos durante a investigação, mas estudos como o de Salgado (2021), mostram que é possível, tanto para alunos quanto para professores, superar esses obstáculos. Para Salgado (2021), desenvolver uma prática investigativa, visto que sua prática consistia no ensino tradicional, foi necessário se colocar numa zona de risco (Skovsmose, 2000), vivenciando desafios e angústias ao longo do percurso, mas, também, inquietações que foram fundamentais para o seu desenvolvimento profissional.

Ainda no Ensino Médio, Silva (2021) destaca que uma das problemáticas que interferem na aprendizagem dos estudantes é a deficiência interpretativa e argumentativa para resolver problemas, o que pode ser decorrente da falta de motivação, compreensão da linguagem Matemática ou do distanciamento da Matemática com a realidade. Dessa forma, sua pesquisa teve como objetivo promover uma proposta investigativa para o estudo de funções, numa prática dialógica, interpretativa e com diferentes visões de mundo através de uma sequência de ensino para o estudo que visou a criatividade, curiosidade, desenvolvimento de situações reais e de uma cultura de significados. A pesquisa foi

desenvolvida de forma remota, em uma escola da rede estadual localizada no Ceará, com alunos do 2º ano do Ensino Médio.

A proposta pedagógica consistia em uma sequência didática com cinco encontros, onde os alunos pudessem identificar a presença da função em vários contextos do cotidiano, através da interação e diálogo com outros colegas. Mesmo com as limitações do ensino remoto, o professor utilizou questionamentos para incentivar a autonomia e a curiosidade dos alunos. Silva (2021, p. 190) concluiu que o ensino por descoberta "promove a autonomia e as relações de comunicação da Matemática com o mundo das informações, constituindo experiências de aprendizagem, a qual encaminha-se para o processo investigativo". Por isso, ressaltamos que, mesmo em um contexto remoto, o processo investigativo potencializa a comunicação e permite que as aprendizagens ocorram.

Os resultados produzidos por Salgado (2021) e Silva (2021) refletem o que Alrø e Skovsmose (2021) apresentam sobre os ambientes de aprendizagem (Quadro 1). Desenvolver uma atividade dentro de ambientes (4) e (6) permite que os Cenários para Investigação mobilizem a produção de significados. Além disso, os autores afirmam que, ao determinar a referência em que se está trabalhando "o aluno assume uma vista privilegiada para olhar todo o cenário que está sendo proposto e, dessa forma, consegue atribuir significado a suas atividades" (Alrø; Skovsmose, 2021, p. 55).

Por fim, a pesquisa de Souza (2021), embora tenha realizado parte do estudo no Ensino Médio, se distingue das outras pela busca das características da comunicação partindo de estudos em quatro contextos diferentes: duas turmas do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, uma turma de Engenharia de uma universidade pública do Norte do Paraná e em um minicurso no XV Encontro Paraense de Educação Matemática (EPREM).

A primeira atividade, desenvolvida em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, era composta por 16 questões abordando investigações sobre as quatro operações entre números naturais. A segunda propunha uma discussão baseada em três tabelas com o objetivo de investigar conceitos de função, sendo aplicada nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental. A terceira atividade tinha como meta investigar conceitos de vetores através do software Geogebra, em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, uma turma de Engenharia de uma universidade pública e no minicurso do XV EPREM. A quarta atividade, também aplicada como minicurso no XV EPREM, abordava a investigação de três tabelas que envolviam

adição de números pares e/ou ímpares. Por fim, a quinta atividade propunha que os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental investigassem o número de diagonais dos polígonos regulares de acordo com o número de lados e vértices. Conforme Skovsmose (2000, p. 3), os Cenários para Investigação são utilizados como contexto, pois convidam “os alunos a formularem questões e procurarem explicações”. As intervenções realizadas pelo professor nos quatro contextos foram fundamentais para que as falas conceituais, procedimentais e norteadoras pudessem oportunizar a interação e a participação ativa dos alunos e participantes.

Embora Salgado e Losano (2022) tenham destacado a ausência de artigos que discutiam a comunicação nas aulas de Matemática no contexto do Ensino Médio, ao olharmos para teses e dissertações, constatamos a presença de três pesquisas apresentadas. Entre elas, a investigação realizada por Salgado e orientada por Losano. Dessa forma, vale destacar que persiste uma certa timidez em trabalhar e compreender a comunicação na abordagem investigativa, no contexto do Ensino Médio. Entretanto, o problema se reflete também no ensino fundamental I, com a presença de apenas uma pesquisa (Silva, 2016).

Em todas as pesquisas analisadas no contexto educativo os autores descrevem que a utilização dos Cenários para Investigação proporciona uma interação capaz de promover e incentivar a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor. Diante disso, fica evidente que a fonte teórica buscada pelos autores para estudar e incentivar a comunicação desde o Ensino Fundamental I até o Ensino Médio foram os Cenários para Investigação de Skovsmose (2000), e que esta abordagem está intimamente relacionada à emergência de uma comunicação mais dialógica e participativa, pautada em ambientes da realidade e da semi-realidade.

A comunicação no contexto formativo: uma síntese interpretativa

No contexto formativo, Lamonato (2011) partiu de inquietações sobre as potencialidades formativas da exploração-investigação Matemática para o conhecimento e prática do professor que aprende e ensina matemática. Os dados foram produzidos em um curso de formação proposto para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que tinham o interesse pessoal em adquirirem novos conhecimentos e compartilhar experiências. Nesta pesquisa, destaca-se a preocupação da pesquisadora em trabalhar com as práticas pedagógicas, valorizando os posicionamentos dos professores, suas inquietações e ações durante a tarefa proposta.

Neste trabalho, a autora não define o ambiente de investigação como Cenários para Investigação, mas parte das características de Alrø e Skovsmose (2021) e o descreve como Cenários para Argumentação. O papel dos professores durante a comunicação foi de regulação, pois partiu da concepção de saber ouvir e levantar questionamentos para despertar nos alunos justificativas de suas ideias. Segundo a pesquisadora, os momentos de interação entre os professores permitiram construir um momento formativo e as tarefas de exploração e investigação foram fundamentais para estimular a argumentação. Infelizmente, é comum que os professores sejam engessados pelo ensino tradicional treinando os alunos para teste e exames com as estruturas básicas da comunicação (Alrø; Skovsmose, 2021).

Rabaiolli (2013) partiu da problematização do processo de ensino da Matemática, destacando a não relação com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo problematizar o ensino de Geometria nos anos iniciais por meio de Cenários para Investigação com um grupo de quatro professoras e uma coordenadora pedagógica de uma escola privada, no Rio Grande do Sul. Foram realizados cinco encontros semanais no ambiente escolar, fora do horário de aula, onde foi proposto a resolução de atividades em grupo. As atividades desenvolvidas com as professoras foram leituras e debates sobre o estudo de Geometria, tarefas de figuras geométricas e a utilização de software. Os Cenários para Investigação permitiram que as professoras se sentissem seguras e abertas para apresentar as práticas que vinham vivenciando em sala de aula, fazendo com que percebessem que a comunicação estava presente e com o objetivo de incentivar a participação dos alunos.

Estudar a própria prática da sala de aula e realizar atividades propondo estar no papel de aluno permitiu que as professoras refletissem acerca da postura pedagógica e, em especial, no ensino de geometria. Rabaiolli (2013, p. 34) destaca que os Cenários para Investigação “favorecem a troca de informações e a real investigação da prática docente, uma vez que o paradigma do exercício deve ser de certa forma rompido, ocasionando uma maior comunicação entre professores e entre estes e seus alunos”.

Ainda dentro do contexto formativo, Souza (2015) inicia realizando um estudo com o objetivo de situar a aprendizagem docente para, posteriormente, compreender as formas de participação do professor na aula de Matemática, ao utilizar materiais didáticos que, além de darem suporte ao aluno, possuem

elementos de apoio ao professor. A autora estabelece critérios e características bem definidas para a elaboração de tarefas como os tipos de tarefas (exercícios, problema, exploração, investigação), a estrutura (fechado, semi-aberta/intermediária, aberta), o foco do ensino (conceitual, procedimental, conceitual/procedimental), a referência (matemática pura, semi-realidade, realidade), o desafio (reduzido, intermediário, elevado), o tempo (curto – 1 ou 2 aulas, médio – 3 ou 4 aulas, longo/médio – mais de 4 aulas), a possibilidade geral de comunicação (diretiva, dialógica) e o background, ou seja, a familiaridade com o conteúdo abordado.

Este trabalho mostra uma preocupação em destacar as características das tarefas e elaborá-las de forma precisa e fundamentada para que se desenvolva dentro de um Cenário para Investigação. O destaque nestas características é o estabelecimento do tempo que, devido a investigação e a todo o processo de socialização dentro da sala de aula, acaba sendo longo. Assim, Souza (2015) observou três oportunidades de aprendizagem: oportunidade relacionada à abordagem comunicativa, oportunidade relacionada aos Cenários para Investigação e oportunidade relacionada ao desenvolvimento profissional.

Na abordagem comunicativa, a autora investigou quais os diferentes padrões de interação utilizados nas aulas de Matemática entre o professor e os alunos. Houve momentos em que a fala do professor seguiu uma abordagem comunicativa de autoridade, na qual os professores fugiam do ambiente investigativo e começavam a impor o que deveria ser feito e onde os alunos deveriam chegar. A autora relatou também que a comunicação de autoridade esteve presente principalmente devido ao enraizamento do ensino tradicional, no qual os professores detêm o conhecimento e devem orientar constantemente os alunos. Os professores percebem a necessidade de uma maior frequência do trabalho com propostas investigativas para desenvolverem uma postura dialógica dentro da sala de aula, incentivando os alunos na discussão.

Germani (2015) partiu de reflexões e problemáticas vivenciadas em sua própria prática de sala de aula, tendo como objetivo investigar como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública, organizam suas aulas desta disciplina, tendo como contexto de estudo os Cenários para Investigação. Os dados foram produzidos no grupo de professoras que ensinam Matemática na escola participante. A organização dos dados destacou três categorias: a organização das tarefas de ensino de Matemática, a seleção e uso dos materiais didáticos e a comunicação em sala de aula.

A autora concluiu que as participantes transitam por diferentes ambientes de aprendizagem, embora, na maior parte do tempo, tenham atuado no paradigma do exercício. Além disso, destaca que os momentos em que os professores se arriscaram nos processos de reflexão e ação com os alunos, experimentando os Cenários para Investigação, foram pautados pelo diálogo. Houve a possibilidade dos professores questionarem a sua própria prática docente de sala de aula e, assim, reformularem suas concepções sobre quais as intenções que as tarefas propostas para os alunos devem apresentar.

Foi possível identificar que os Cenários para Investigação são utilizados como um ambiente formativo para proporcionar reflexões sobre a prática dos professores. A comunicação foi uma ferramenta essencial para construir a relação entre professor e aluno e auxiliar os professores na preparação para desenvolver a abordagem investigativa em sala de aula. Ao proporem estudos pautados nos Cenários para Investigação, os autores destacaram a comunicação e o diálogo como um instrumento fundamental, que contribuiu para ressignificar as práticas da sala de aula e, principalmente, o seu papel como formador em sala de aula.

A comunicação no contexto educativo e no contexto formativo: uma síntese integrativa

No Quadro 4, apresentamos a síntese integrativa, na qual buscamos sistematizar os aspectos que emergiram na síntese interpretativa, associando os conceitos de comunicação e abordagem investigativa utilizados nos artigos, dentro do contexto educativo e formativo.

Quadro 4: Síntese integrativa

Conceitos		
Cenários para Investigação		Comunicação
Contexto educativo	I. Transição entre os ambientes de aprendizagem II. Predominância na articulação entre a Matemática e a realidade III. Pensamento crítico potencializados pela Educação Matemática Crítica	IV. Compartilhamento sobre a realidade V. Interação aluno-aluno e aluno-professores VI. Negociação de significados VII. Questionamentos durante as tarefas de exploração-investigação VIII. Ressignificação da prática docente

Contexto formativo	I. Reflexão sobre o contexto escolar (compartilhar experiências) II. Discussão acerca dos materiais utilizados em sala de aula III. Compreensão da intencionalidade de cada tarefa (prática pedagógica)	IV. Problemática do processo de ensino e aprendizagem de Matemática (ser mais dialógico) V. Ressignificação da prática docente
--------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No contexto educativo percebe-se uma transição entre os ambientes de aprendizagem, a forte presença da articulação entre aspectos da Matemática e da realidade, e a busca constante por um pensamento crítico. Os Cenários para Investigação, especialmente os que se utilizam de contextos reais, potencializaram a comunicação por meio de momentos de compartilhamento, negociação de significados e questionamentos em sala de aula, fortalecendo a interação. No contexto formativo, o estudo dos Cenários para Investigação propiciou a discussão sobre a realidade escolar e sobre os materiais que potencializam as problematizações do processo de ensino e aprendizagem. Os professores refletiram acerca de sua própria prática, evidenciando que o ensino tradicional ainda está presente em suas aulas, mas mostrando interesse em entrar em uma zona de risco (Skovsmose, 2000). Assim, a comunicação estabelecida no ambiente formativo, pautado no estudo de Cenários para Investigação, permitiu aos pesquisadores ressignificarem a sua prática docente.

Logo, podemos apontar que os Cenários para Investigação de Skovsmose (2010) e Alrø e Skovsmose (2021) têm sido adotados por professores e por formadores para problematizar a Matemática, mas também a prática docente. Entretanto, vale destacar que, na síntese integrativa, foi possível perceber que o último ambiente descrito por Skovsmose (2000), com referências ao mundo real, propiciando cenários mais abertos e contextualizados, foram os que mais potencializaram o envolvimento dos alunos em processos investigativos e a comunicação. Nesse ambiente, os alunos podem estabelecer um diálogo mais profundo, que permite estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar (Alrø; Skovsmose, 2021).

As principais referências adotadas nas pesquisas para definir o contexto e apresentar a comunicação foram Skovsmose (2010) e Alrø e Skovsmose (2021). Algumas pesquisas apontam ainda outros autores para constituir a fundamentação

teórica sobre a comunicação e o diálogo, como Milani, Freire, Ponte e colaboradores, Guerreiro, Menezes, Nacarato e colaboradores, entre outros. O destaque é para a utilização da autora Milani (2015; 2020), sendo citada em três pesquisas diferentes para descrever a comunicação em contextos investigativos.

As sínteses revelaram que os Cenários para Investigação são estudados pelos pesquisadores como forma de potencializar a formação profissional do professor, tanto no contexto educativo como no contexto formativo. A prática de estudar tarefas investigativas, analisar materiais, discutir e negociar o papel do professor e, principalmente, compreender como se desenvolve a comunicação, teve como finalidade proporcionar o desenvolvimento profissional do professor que atua na sala de aula e de promover a metamorfose da escola (Nóvoa, 2009). Este resultado corrobora a constatação de Salgado e Losano (2022) que, após analisarem os artigos, identificaram uma interligação entre a natureza das tarefas propostas na aula de Matemática e a comunicação que é possível ser estabelecida.

Considerações finais

Ao longo deste estudo buscamos realizar uma metassíntese de teses e dissertações brasileiras que estabelecem uma interface entre a abordagem investigativa e a comunicação. Encontramos 11 pesquisas que tomam esta comunicação como foco. Na busca, os termos “comunicação” e “cenários para investigação” não foram associados. Entretanto, a síntese integrativa revelou que a comunicação emerge especialmente no estudo dos Cenários para Investigação de Skovsmose (2000). Isso pode se justificar pelo fato de Alrø e Skovsmose abordarem reflexões importantes sobre a comunicação, defendendo que “a aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes” (Alrø; Skovsmose, 2021).

Além disso, podemos destacar que cenários mais abertos e contextualizados, pautados na realidade, foram os que mais potencializaram o envolvimento dos alunos em processos investigativos e, conseqüentemente, fortaleceram a comunicação. Assim, podemos concluir que, num Cenário para Investigação, alunos e professores produzem diferentes significados para a Matemática e para o seu ensino. Assim como os alunos percebem que não há somente uma resposta correta para os problemas, os professores também percebem que não há somente um ambiente para o ensino, e que transitar por diferentes ambientes favorece a aprendizagem de todos, de forma mais dialógica e contextualizada.

Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Autêntica Editora, 2021.

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

FIORENTINI, Dario; COELHO, Maria Aparecida Vilela Mendonça. Aprendizagem profissional de professores em comunidades investigativas. **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, SP, v. 30, n. 58, p. 1053-1062, 2012.

GUERREIRO, António. **Comunicação no ensino-aprendizagem da matemática: Práticas no 1.º ciclo do ensino básico**. 2011. 471 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Lisboa, Portugal, 2011. Disponível em: <https://l1nq.com/vBsR2>. Acesso em: 09 out. 2024.

MATHEUS, Maria Clara Cassuli. **Metassíntese qualitativa: desenvolvimento e contribuições para a prática baseada em evidências**. Acta paulista de enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, v. 22, p. 543-545, 2009. Disponível em: <https://l1nq.com/KgblW>. Acesso em: 09 out. 2024.

NÓVOA, António. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. **Revista de educación**, Universidade de Lisboa, Portugal, 350, 203-218, 2009.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago; MIRANDA, Maria Irene; SAAD, Núbia dos Santos. Metassíntese: uma modalidade de pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, São Paulo, SP, v. 19, n. 42, 2020. Disponível em: <https://encr.pw/IDkd2>. Acesso em: 09 out. 2024.

QUARESMA, Marisa; DA PONTE, João Pedro. Comunicação, tarefas e raciocínio: aprendizagens profissionais proporcionadas por um estudo de aula. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 23, n. 44, p. 297-310, jul/dez-2015. Disponível em: <https://acesse.dev/8za1o>. Acesso em: 09 out. 2024.

SALGADO, Maria Aparecida de Jesus; LOSANO, Ana Leticia. Comunicação na aula de matemática: revisão da literatura na perspectiva do professor pesquisador. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 30, p. 1-20, 2022.

SALGADO, Sara Carolayne Mendonça. **Desenvolvimento profissional de professores de matemática que discutem e elaboram propostas de aulas investigativas em um contexto colaborativo: um olhar para a comunicação**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Itajubá, [S. l.], 2023. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3665/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_2023057.pdf. Acesso em: 21 dez. 2025.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://encr.pw/EHk7t>. Acesso em: 09 out. 2024.

Submetido em: 09/10/2024

Aceito em: 22/08/2025

