



# 6º SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa  
em Educação Matemática

6º INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION

6º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

6º SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EN ÉDUCTION  
MATHÉMATIQUE

23 a 25 de maio de 2024 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL

ISSN xxx-xx-xxxxx-xx-x

## A COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA EM AULAS COM TAREFAS DE ENSINO - APRENDIZAGEM – AVALIAÇÃO: PONTOS E CONTRAPONTOS

Clara Alice Ferreira Cabral<sup>1</sup>  
António Manoel Águas Borralho<sup>2</sup>  
Antonio Alison Pinheiro Martins<sup>3</sup>  
Isabel Cristina Rodrigues de Lucena<sup>4</sup>

### RESUMO

O artigo intitulado a Comunicação Matemática em aulas com Tarefas de Ensino-Aprendizagem – avaliação: pontos e contrapontos, extrato de uma pesquisa de Doutorado em andamento, tem como objetivo trazer uma discussão de natureza reflexiva e interpretativa sobre que ações caracterizam a comunicação matemática e indícios decorrentes delas que permitam compreender o seu papel no trabalho com tarefas matemáticas na perspectiva do trabalho com investigações. As discussões do texto são baseadas em estudos como os de Martinho e Rocha, (2018); Guerreiro et al., (2015); Ponte et al., (2007); Araújo & Borralho, (2018) entre outros. As ações comunicativas destacadas no artigo apoiam o ensino exploratório, de forma que este funcione como um meio de aprendizagem produtivo, pois envolve o trabalho com atividades desafiantes, promovendo troca de informações, manifestações dos processos de raciocínios, levantamento de conjecturas e exposições de contrapontos, quando há a socialização das respostas e caminhos de resoluções. Como resultados da análise crítica apontamos que para a comunicação matemática ocorrer de forma eficiente e os objetivos de ensino sejam alcançados é fortemente recomendado que alguns elementos importantes sejam observados como: a) a escolha/formulação das tarefas esteja alinhada com o planejamento

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará – UFPA. clara.uepa@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade de Évora – EU. amab@uevora.pt

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará – UFPA. alisonp.martins@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal do Pará – UFPA. ilucena@ufpa.br

do professor; e b) a criação de um ambiente de respeito mútuo para que todos sintam-se encorajados e confiantes em divulgar suas ideias e conjecturas.

Palavras-chave: Comunicação Matemática. Tarefas Matemáticas. Ensino Exploratório.

## INTRODUÇÃO

As aulas tradicionais de matemática, de acordo com Skovmose (2000), estão repletas de técnicas e metodologias ancoradas no paradigma do exercício. O autor as descreve como divididas, em duas partes. Na primeira o professor apresenta algumas técnicas e algoritmos de resolução para o conteúdo e na seguinte, os alunos dedicam-se a resolver uma lista, geralmente extensa, de atividades com objetivo simplista de memorização e fixação.

Skovmose e Alrø (2010) consideram esta uma visão empobrecida de abordagem matemática. Não há envolvimento dos alunos no processo criativo destas propostas. Comumente também não há nem do professor, visto que, geralmente, listas de exercícios frequentemente são retiradas de livros didáticos ou de fontes terceiras (Skovmose; Alrø, 2010, p. 52). Para os autores, esse tipo de aula se enquadra no chamado paradigma do exercício, um exemplo de abordagem tradicional das aulas de Matemática.

Consideramos que a escolha de metodologias está relacionada diretamente ao estilo do professor, ao perfil de seus alunos e ao tema a ser ensinado, levando em conta a variedade de práticas na atualidade, acreditamos que não podemos classificar uma única metodologia como modelo – padrão de eficácia para o sucesso das aprendizagens dos alunos. Buscando na Base comum curricular (Brasil, 2018, p. 223) diretrizes que nos apontassem caminhos para contribuir nesse segmento, encontramos neste documento, fatores que devem estar presente nas aulas de matemática: interação; cooperação e autonomia. De acordo com a normativa, os alunos devem:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na

discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com ele. (Brasil, 2017, p. 223)

Em vista disso, avaliamos que ensino investigativo/exploratório apresenta potencial considerável de sucesso no ensino de conteúdos matemáticos, quando observadas rigorosamente suas nuances técnicas e fases de implementação, e contemplam as diretrizes postas na BNCC para o ensino de matemática no Brasil. E quando pensamos no ensino de matemática na perspectiva do trabalho investigativo com tarefas de ensino-aprendizagem- avaliação é imprescindível falarmos da importância da comunicação nessa metodologia, (Martinho; Rocha, 2018; Guerreiro et al., 2015; Ponte et al., 2007; Araújo; Borralho, 2018), uma vez que ela é via de acesso para troca de informações, manifestações dos processos de raciocínios, levantamento de conjecturas e exposições de contrapontos, quando há a socialização das respostas e caminhos de resoluções.

Neste trabalho, que é um extrato de uma pesquisa de Doutorado em andamento, temos como objetivo, trazer uma discussão de natureza reflexiva e interpretativa sobre que ações caracterizam a comunicação matemática e indícios decorrentes delas que permitam compreender o seu papel no trabalho com tarefas matemáticas na perspectiva do trabalho com investigações. Ao trazer para o título o termo contrapontos, desejamos exprimir a “ideia de oposição ou contraste”, no que tange as dificuldades encontrada pelos atores envolvidos (professores e alunos) em executar algumas dessas práticas de comunicação na sala de aula de Matemática. O texto está organizado em três seções: na primeira – a comunicação em aulas com abordagens exploratórias - discutiremos acerca da problemática e alguns aspectos da comunicação observados em aulas com este tipo de metodologia, na segunda sessão - Contrapontos do gerenciamento da Comunicação Matemática em aulas com abordagem exploratória - discutiremos acerca das possíveis dificuldades no gerenciamento das ações comunicativas no trabalho com investigações e por fim apresentamos nossas considerações finais.

## **A COMUNICAÇÃO EM AULAS COM ABORDAGENS EXPLORATÓRIAS**

Normalmente a comunicação em sala de aula é marcada pela dinâmica desigual entre professor e alunos, “qualquer coisa que o aluno diga é “sanduichado” em alguma coisa que o professor diz” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 27). O professor pergunta, o aluno responde, e o professor avalia a resposta. Nesta metáfora do “sanduiche” o autor critica o padrão de comunicação estabelecido em salas de aulas tradicionais, o qual é ancorado na existência de uma autoridade na sala de aula, manifestação do absolutismo docente. Essa abordagem de ensino é claramente ineficiente em termos de resultados na aprendizagem (Ponte, 2007), mas continua a ser comum em salas de aulas. Baseia-se numa comunicação como transferência de conhecimento do professor para os alunos.

Nessa perspectiva diversos autores tem enfatizado em seus estudos o importante papel da comunicação, os seus tipos e a forma como ela são feitas nas salas de aulas, enfatizando a sua forte influência na aprendizagem matemática (Alrø; Skovsmose, 2010; Guerreiro et al., 2015). Nestas pesquisas constatamos que é a comunicação que permite aos alunos verbalizarem seus conhecimentos, suas dúvidas, dar sentido às hipóteses levantadas e organizar o raciocínio matemático (Guerreiro 2011; SMITH; STEIN, 2013). Ao tentarem dar significado matemático a suas conjecturas, os alunos favorecem a comunicação e consequentemente suas aprendizagens.

Da mesma forma, a literatura tem apontado que a comunicação exercida na sala de aula influencia diretamente no sucesso ou fracasso da aprendizagem, quando empregadas abordagens investigativas (Guerreiro et al, 2015). Isso porque “não há como dissociar a comunicação do ensino exploratório, haja vista que ela sustenta os processos de discussão e negociação, os quais são indispensáveis neste tipo de abordagem” (Guerreiro et al, 2015, p. 280).

Quaresma e Ponte (2014) indicam a ocorrência de dois tipos de comunicação: a unívoca em que uma voz prevalece sobre as demais (geralmente a do professor) e a dialógica na qual participam diversos interlocutores, num nível de relativa igualdade. Os autores nos esclarecem que a comunicação dialógica é possível, desde que o professor valorize os diferentes pontos de vistas e encoraje a verbalização das considerações dos alunos sobre aquilo que produziram ou pensam em produzir.

As orientações curriculares nacionais (Brasil, 2018) enfatizam a importância de os alunos desenvolverem a sua capacidade de comunicação matemática, quando define como uma das competências exigida para o ensino fundamental justificar suas respostas para os problemas resolvidos com a argumentação. Para o desenvolvimento de competências que envolvem o raciocinar, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, “investigar, explicar e justificar os problemas resolvidos, com ênfase nos processos de argumentação matemática”. (MEC, 2018, p. 529)

Contudo, para que isso ocorra é necessário que nas práticas em sala de aula sejam oportunizados momentos em que haja condições de expressar as suas ideias, discutir, argumentar, defender seus posicionamentos e sobretudo questionar a respeito do que não conseguir compreender (Boa Vida; Silva; Fonseca, 2009). Quando há o compartilhamento das ideias matemáticas ocorre a interação entre os envolvidos, com o anúncio de estratégias e pensamentos. A comunicação dos raciocínios pessoais, aprofunda o conhecimento matemático, pois favorece a reflexão, discussão e eventual reformulação (IBID, 2009).

Ao abordamos a discussão sobre o ensino exploratório verificamos que ele valoriza a interação social, seja entre os próprios alunos ou professor e aluno. Podemos dizer, portanto, que neste viés, a construção do conhecimento emerge na interação social, resultado de processos de negociação (Guerreiro et al, 2015). Neste regime o papel do professor é fundamental, pois ele exerce funções simultâneas como líder e participante. Das suas ações dependerão a coerência do grupo dentro das fases estruturantes das tarefas (Boa Vida, Silva e Fonseca, 2009), ao comunicar-se com o aluno o professor pode, por exemplo, fazer perguntas inquietantes, provocadoras e desafiadoras. Pode, inclusive, expor de outro modo uma ideia apresentada por um aluno para torna-la mais inteligível a outros.

As ações comunicativas do professor são várias, delas quatro têm surgido mais fortemente em pesquisas (Guerreiro et al, 2015; Menezes et al 2014; Boa Vida; Silva; Fonseca, 2009). Esses autores consideram essas quatro ações fundamentais durante uma aula de investigação matemática. São elas: i) explicar: envolve ação de fazer conexões entre a ideia que está a ser anunciada e ideias partilhadas por quem recebe a explicação; ii) questionar: ação que diz respeito a

verificar conhecimentos, focar ideias ou estratégias ou ainda sondar o pensamento matemático do aluno (Menezes et al., 2014); iii) ouvir: ação comunicativa que busca conhecer e avaliar como os alunos estão a pensar matematicamente, com o objetivo de informar e regular sua prática letiva, sempre com o objetivo de melhorar a aprendizagem dos alunos e iv) responder ou reagir: está relacionado ao ato comunicativo que resulta sempre de uma intervenção do professor para o discurso dos alunos (Guerreiro et al, 2015), pode ser direta, pode conter uma explicação, validação ou informação.

Em uma aula de matemática de natureza investigativa, os alunos são confrontados com as tarefas que tem como objetivo a sistematização e aprofundamento dos conteúdos matemáticos. Nesse processo há o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação matemática (Menezes et al, 2014; Smith; Stein, 2013). E pode ser divido em diversas fases. Cada qual com ações características próprias. Observemos as fases no quadro 1 na perspectiva de Menezes et al (2015).

QUADRO 1 - Ações de comunicação observadas nas fases de uma investigação

		Fase I Introdução da Tarefa	Fase II Realização da Tarefa	Fase III Discussão/Sistematização da tarefa
A C O E S D E C O M U N I C A C A O	P R O F E S S O R	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicação da Tarefa</li> <li>- Familiarizar os alunos com o contexto da tarefa.</li> <li>- Estabelecer objetivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professor ouve e observa os alunos para monitorar o rumo dos acontecimentos.</li> <li>- Faz questionamentos para levar os alunos a justificar as ideias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promove a audição e discussão do trabalho de grupos de alunos</li> <li>- Institucionaliza ideias ou procedimentos relativos a tópicos e procedimentos matemáticos suscitados pela exploração da tarefa.</li> <li>- Apresenta explicações instrucionais dos significados matemáticos.</li> <li>- Perguntas de verificação e ouvir globalizante.</li> </ul>
	A L U N O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar eventuais dúvidas relacionadas à interpretação da tarefa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicam suas ideias e processos de conjecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicam suas ideias do processo de resolução.</li> </ul>

Fonte: Menezes et al (2015)

Nas investigações matemáticas há constantemente o processo de escuta, isso porque o professor precisa dialogar com o aluno (MENEZES et al., 2014). Do contrário não seria possível a ele, identificar que ideias matemáticas têm os educandos, como estão conjecturando e quais erros ou dificuldades podem possuir. O exercício da comunicação neste caso é fundamental, principalmente nas situações em que os alunos apresentam dificuldades em expressar suas ideias. (CANAVARRO, 2011; SMITH; STEIN, 2013).

As atividades do professor na aula de investigação têm forte apelo comunicativo (Guerreiro, 2011), e estão materializadas principalmente no discurso da sala de aula e tem como protagonistas professor e aluno. As ações comunicativas estruturadas na prática do professor, também podem ser analisadas identificando os diferentes estilos de comunicação observando as interações entre os atores envolvidos e são classificadas por Brendefur e Frykholm (2000), em quatro níveis.

No primeiro nível está a *comunicação unidirecional*, quando o professor domina a maior parte das interações, fazendo exposições orais, colocando perguntas fechadas e dando poucas oportunidades aos alunos para comunicar as suas estratégias, ideias e pensamentos. No segundo nível ocorre a *comunicação contributiva*, são interações de natureza corretiva, nele “as interações são limitadas ao apoio e divisão de conhecimentos pautados na correção, frequentemente com pouco ou nenhum pensamento profundo” (IBID, 2000, p. 127). Na *comunicação reflexiva* - terceiro nível – há semelhanças com o nível anterior. Também há o compartilhamento de ideias, estratégias e resoluções, com a diferença de que neste tipo de comunicação “as conversações matemáticas constituem pontos de partida para o aprofundamento da compreensão matemática dos participantes” (Boa Vida; Silva; Fonseca, 2009, p. 3). Em linhas gerais, o que professor e aluno fazem num momento, torna-se objeto de reflexão posterior. Há por fim, no quarto e último nível a *comunicação instrutiva*, mantém-se a partilha de opiniões e a reflexão das ações, mas neste caso há a incorporação das ideias, estratégias e dificuldades dos alunos nas ações interventivas do professor (Menezes et al, 2014), o que ocasiona a revisão constante do discurso em sala de aula.

As orientações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) convergem para que o ensino da matemática seja conduzido na perspectiva dos dois últimos níveis de comunicação: reflexiva e instrutiva. Há a mudança de direcionamento no foco principal da comunicação, que passa de transmissão de informação para a construção e negociação dos significados (Brendefur; Fryholm, 2000). Nesses níveis de comunicação há uma mudança significativa nos papéis do professor e dos alunos (Brendefur; Fryholm, 2000; Menezes *et al*, 2014). Na perspectiva do ensino exploratório, Menezes *et al* (2014) consideram que nelas os alunos aprendem a “comunicar matematicamente e os professores assumem o propósito de levar os alunos a pensarem, a questionarem e a comunicarem as suas ideias matemáticas” (Menezes *et al*, 2014, p. 150).

Esta forma de pensar torna o processo de comunicação matemática muito rico, pois permite que cada aluno encontre seu próprio caminho (Boa Vida; Silva Fonseca, 2009), os diferentes ritmos de aprendizagens não se tornam empecilho para a apropriação dos conteúdos matemáticos. Assim “a comunicação desempenha um papel importante que é o de permitir que um modelo de pensamento de um aluno se transforme num modelo de reflexão para o restante do grupo (Boavida *et al.* 2009, p. 4).

Portanto, numa aula de matemática com características exploratórias, torna-se indispensável criar um ambiente favorável à comunicação se o objetivo do professor é desafiar, esclarecer, avaliar, e introduzir informações que provoquem a reflexão do grupo (Menezes *et al*, 2014). Dessa forma o pensamento do aluno será o catalisador das ações do professor. Ele ouve, pergunta, explica, reponde, sempre para favorecer o discurso dos educandos (Quaresma; Ponte, 2014).

## **CONTRAPONTOS DO GERENCIAMENTO DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA EM AULAS COM ABORDAGEM EXPLORATÓRIA**

Promover a discussão coletiva em aulas de matemática é uma tarefa difícil para o professor (Smith; Stein, 2013) não apenas a discussão, como também toda a coordenação e gerenciamento da aula com abordagem exploratória (Ponte 2014; Canavarro; Oliveira; Menezes, 2014). Para facilitar a condução e criar um ambiente em que os alunos se sintam confortáveis para argumentar e discutir suas ideias, o

professor pode recorrer a estratégias que facilitem a sua gerencia na prática do ensino exploratório. Este trabalho pode ser otimizado com alternativas que busquem melhorar as práticas de comunicação e consequentemente o engajamento dos alunos no trabalho com as investigações matemáticas.

O professor que almejar uma compreensão mais abrangente das diversas facetas que produzem a comunicação em sala de aula precisa atentar-se às autoexplicações de seus alunos nas mais diversas formas (Menezes *et al*, 2014). Contudo, nem sempre elas estarão disponíveis para uma fácil compreensão do professor uma vez que podem surgir em diferentes ocasiões: um desenho; um rabisco de esquema de resolução; um “pensar alto” do aluno. O esforço maior do docente decorre, muitas vezes, da dificuldade comunicativa dos alunos em expressar seus processos de resolução das tarefas - por que escolhem determinado caminho e não outro, se entenderam corretamente os enunciados das tarefas, quais dúvidas ainda persistem - não há como haver avanços significativos na abordagem investigativa se falharem os canais de comunicação entre professor e alunos ou entre os alunos entre si, quando estes trabalham em grupos.

Para além disso, outro aspecto desafiante para a promoção da comunicação eficiente diz respeito a formulação de perguntas apropriadas para o momento da tarefa que está ocorrendo (Jimenez; Diaz, 2018). As perguntas podem funcionar como catalisadoras dos processos de raciocínios dos alunos, desde que orientadas de forma a instigar neles a defesa de seus pontos de vistas. Machado e Lacerda (2020) defendem que as perguntas direcionadas aos alunos tenham a nuance de despertar *insides* que tenham potencial para desencadear possíveis conjecturas.

Contudo, há de ser observada a forma com a que se aborda o aluno diante de um chamado para tirar uma dúvida específica, por exemplo. É assertivo, de acordo com Quaresma e Ponte (2017), que o modo com o que se procura ajudar o aluno, ou grupo de alunos, seja a forma mais discreta possível. De acordo com esses autores, é recomendado que as interferências nos processos de apropriação da linguagem matemática ocorram “reformulando as afirmações dos alunos numa linguagem progressivamente mais correta” (Quaresma; Ponte, 2017, p. 289). Em outras palavras, o professor deve evitar “dar as respostas” ou indicar “a melhor saída” assim que for acionado. É mais indicado ajudar de forma mais discreta,

usando processos de “redizer”, ou seja, reformular as declarações dos alunos de forma que os conduza ou aproxime-os da linguagem matemática correta.

Ainda na seara das dificuldades em desenvolver os atos de comunicação no trabalho investigativo, pontuamos a importância da valorização dos erros dos alunos. Existe, de acordo com Jimenez e Diaz (2018), uma estreita relação entre o trabalho de argumentação– comunicação na sala de aula matemática e a utilização do erro como mecanismo de desenvolvimento e orientação da classe quanto ao alcance dos objetivos de aprendizagens lançados. Conforme esses autores quando o professor

utiliza o erro para desenvolver e orientar a aula, promove nos alunos a capacidade de reorganização e correção de suas ideias, com argumentos adequados para convencer seus colegas que suas posições são as verdadeiras e mais adequadas para a resolução do problema” (Jimenez; Dias, 2018, p. 79).

A gestão de erros é uma estratégia de comunicação que visa certificar aos alunos que o seu trabalho de investigação é importante para a construção do conhecimento matemático (Jimenez; Dias, 2018; Araujo; Borralho, 2018). No entanto, esbarra em fatores que, caso não sejam atendidos plenamente não fomentarão um gerenciamento de qualidade sobre as respostas equivocadas dos alunos, e principalmente o que elas comunicam. Tais como: a) os alunos apresentam suas respostas, mas os professores não as validam; b) o professor não utiliza o erro como fonte de dúvida e c) não é oportunizado ou dá-se pouca ênfase à discussão assertiva e construtiva aos alunos que apresentam respostas incorretas.

Nesse sentido, ações comunicativas em aulas com práticas exploratórias podem contribuir para o êxito das propostas lançadas aos alunos, desde que observadas as condições favoráveis para que os alunos se sintam confortáveis em divulgar suas ideias, com respeito mútuo e com normas acordadas entre todos de maneira que nenhum dos envolvidos sinta-se constrangido em ser corrigido por colegas/professores e nem tampouco temeroso em corrigir um colega (Gimenez; Diaz, 2018).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste artigo objetivamos trazer discussões sobre tipos de ações que caracterizam a comunicação matemática e indícios decorrentes delas, que permitem compreender o seu papel no trabalho com tarefas matemáticas na perspectiva do trabalho com investigações. Não há como conceber o ensino exploratório sem a comunicação (Guerreiro et al, 2018), posto que há a constante necessidade de ouvir o que os alunos têm a dizer para poder dialogar com eles, dessa forma o professor poderá perceber que ideias matemáticas podem surgir de suas conjecturas, como estão interpretando os enunciados das tarefas, quais possíveis erros e dificuldades podem enfrentar. As interações comunicativas estão presentes desde as etapas iniciais de uma tarefa passando pelas ações que configuram a fase de realização, bem como na fase culminante da discussão e sistematização dos objetos de ensino planejados para a tarefa matemática.

Contudo, para que a comunicação e os objetivos de ensino sejam alcançados é fortemente recomendado que a) a escolha/formulação das tarefas esteja alinhada com o planejamento do professor; b) o professor avalie o momento mais oportuno de fazer intervenções; c) escolher adequadamente que tipo de questionamentos fazer; c) valorizar o erro dos alunos como instrumento de melhoria na aprendizagem; d) valorizar os mais diversos tipos de manifestação de comunicação que os alunos apresentarem, sejam escritos, orais, pictóricos, gráficos e d) saber respeitar o momento de cada aluno, nem todos podem sentir-se a vontade em expressar suas ideias, daí a necessidade da criação de um ambiente de respeito mútuo para que todos (ou boa parte da classe) sintam-se encorajados e confiantes em divulgar suas ideias e conjecturas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. F., BORRALHO, A. Comunicação Matemática: Uma contribuição nas práticas letivas. In F. Soares & B. Dassie (Orgs.), *Atas VII Encontro de Educação Matemática* (pp. 1-12). Rio de Janeiro: **Sociedade Brasileira de Educação Matemática** (2018).
- BOAVIDA, A. M; SILVA, M; FONSECA, P. Pequenos investigadores matemáticos: do pensamento à comunicação e da comunicação ao pensamento. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 102, p. 2-10, 2009

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: **MEC**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf> acessado em 02/02/2024

BRENDEFUR, J.; FRYKHLOM, J. Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 3, p. 125-153, 2000.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, (115), 11-17. 2011.

GUERREIRO, A., Tomás Ferreira, R. A., Menezes, L., & Martinho, M. H. (2015). Comunicação na sala de aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática. **Zetetiké**, 23(44), 279-295

GOMA, J. L. de S.; MANRIQUE, A. L.; MARTINHO, M. H. A comunicação matemática escrita de futuras professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental envolvendo o pensamento algébrico. **Quadrante**, [S. I.], v. 29, n. 2, p. 47–67, 2020. DOI: 10.48489/quadrante.22571. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22571>. Acesso em: 20 fev. 2024.

JIMÉNEZ, A. I. O.; DÍAZ, C. P. C. Condições que promovem a capacidade de argumentar na sala de aula de matemática de uma escola municipal do Chile. **Revista União-Iberoamericana de Educação Matemática**, v. 14, não. 54, 2018.

MACHADO, B. E. C.; LACERDA, A. G. A comunicação matemática em uma tarefa exploratória-investigativa: uma proposta mediante a taxa de metabolismo basal. **Revista de Ensino de Ciência e de Matemática (REnCiMa)**, v. 11, n.4, p. 1-21, 2020.

Martinho, M. H., & Rocha, H. (2018). A escrita matemática e a intuição em Geometria. **Educação e Matemática**, 150, 34-38.

MENEZES, L., FERREIRA, T; R., MARTINHO, M. H., & GUERREIRO, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), **Práticas profissionais dos professores de matemática** (pp. 135-161). Lisboa: Instituto de Educação

Ponte, J. P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, M. H., Martins, C., Menezes, L., Menino, H., Pinto, H., Santos, L., Varandas, J. M., Veia, L., & Viseu, F. (2007). A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. **Revista Portuguesa de Educação**, 20(2), 39-74

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. Dinâmicas de aprendizagem de professores de Matemática no diagnóstico dos conhecimentos dos alunos num estudo de aula. **Quadrante**, v. 26, n. 2, p. 43-68, 2017.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. A comunicação na sala de aula numa abordagem exploratória no 5.º ano, in PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. 2014. p. 165-182, 2014.

SMITH, M. S.; STEIN, M. K. Five practices for orchestrating productive mathematics discussion. Virginia: **NCTM**, 2013.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.