Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática

https://doi.org/10.34179/revisem.v10i2.22148

A RELAÇÃO ENTRE GESTOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA EM ARTIGOS DE QUALIS A

The relationship between gestures and mathematics teaching in Qualis A articles

Laura Tiemme de Castro
Universidade Franciscana – UFN
laucaastro@gmail.com

José Carlos Pinto Leivas
Universidade Franciscana – UFN
leivasjc@gmail.com

Resumo

Visando perceber as relações entre os gestos e a Matemática e compreender o gesto como um complemento da fala, apresentamos esse trabalho que tem por objetivo identificar como a utilização de gestos no ensino de Matemática é abordada em trabalhos científicos publicados em revistas de Qualis A. Ainda, realizamos uma análise de como o gesto é abordado quando relacionado à Geometria. Para isso, utilizamos os princípios da Revisão Sistemática de Literatura e buscamos em 91 revistas com Qualis A1, A2, A3 ou A4 da Plataforma Sucupira artigos que relacionassem o estudo dos gestos e a Matemática. Como resultado encontramos 11 trabalhos sendo que, cinco estão relacionados aos gestos de professores e seis aos gestos dos estudantes. Quanto aos que envolvem docentes apenas dois classificaram e analisaram os gestos realizados. Nos artigos referentes aos estudantes, apenas um citou os gestos e não os utilizou para análise. Do total, oito realizaram estudos a partir de conteúdos geométricos, nos quais percebemos que, independentemente do público, os gestos estavam relacionados diretamente com a fala ou foram utilizados para apontar os entes geométricos presentes no discurso. De maneira geral, os artigos mostraram que os gestos ajudam a externalizar conhecimentos dos professores ou estudantes.

Palavras-chave: Geometria. Gestos. Professores.

Abstract

Aiming to understand the relationships between gestures and Mathematics and viewing gestures as a complement to speech, we present this work which aims to identify how the use of gestures in Mathematics education is addressed in scientific papers published in Qualis A journals. Additionally, we conducted an analysis of how gestures are approached when related to Geometry. To achieve this, we used the principles of Systematic Literature Review and searched through 91 journals with Qualis A1, A2, A3, or A4 on the Sucupira Platform for articles that related the study of gestures and Mathematics. As a result, we found 11 papers, of which five are related to teachers' gestures and six to students' gestures. Among the papers involving teachers, only two classified and analyzed the gestures performed. In the articles concerning students, one paper merely mentioned gestures without using them for analysis. Of the total, eight studies focused on geometric content, where we observed that, regardless of the audience, gestures were directly related to speech or were used to point out geometric entities present in the discourse. In general, the articles showed that

gestures help to externalize the knowledge of teachers or students.
Keywords: Geometry. Gestures. Teachers

INTRODUÇÃO

O estudo sobre os gestos envolvendo Geometria iniciou, pelos autores deste artigo, no ano de 2019 no Grupo XXXXX – XXXXXX vinculado ao Programa de Pós-Graduação XXXXX da Universidade XXXXX. No período de 2019 e 2020 foi desenvolvido o jogo intitulado "Geometria em Ação" em que os jogadores devem realizar gestos para descrever conceitos geométricos presentes nas cartas.

Com os estudos sobre a temática e aplicações do jogo, percebemos que os gestos podem expressar o estado do nosso conhecimento sobre determinado conteúdo. Por isso são comumente encontrados trabalhos que pesquisam os gestos realizados por estudantes sobre diferentes conteúdos, tanto da Matemática como de outras disciplinas. Dado esse fato, a dissertação da primeira autora teve como objetivo compreender como educadores gesticulam ao ensinar Geometria. Para isso, foram gravadas aulas de uma professora que leciona para o Ensino Fundamental, um professor do Ensino Médio e outro professor que leciona para ambos os níveis a fim de classificar os gestos que esses utilizam ao explicarem conteúdos relacionados à Geometria.

É importante ressaltar que, nesse estudo, os gestos são considerados como os movimentos realizados para complementar a fala, servem para destacar partes do discurso que o falante acredita ser importante (McNeill, 1992). Sendo assim, o gesto que o professor realiza ao explicar um conteúdo é uma das portas de entrada ao conhecimento para os alunos, conforme afirma Goldin-Meadow (2010). Além disso, o autor indica que os gestos que os alunos realizam representam o estado do seu conhecimento.

Ao procurar sobre os gestos na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) percebemos que estão presentes em competências e habilidades no nível da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, porém não estão a partir dos Anos Finais. Além disso, principalmente na Educação Infantil, os gestos estão relacionados com a percepção do espaço ao redor do espaço da criança e sobre suas limitações percebendo o que é, ou não, seguro.

Ainda na BNCC, no nível dos Anos Iniciais e Finais na área de Linguagens, os

gestos são tratados como um meio de expressão. São apresentadas habilidades voltadas para a compreensão dos mesmos como uma comunicação e como complemento da fala, ou seja, um aspecto não linguístico que possui significado. Porém, não há mais aparições dos gestos em outras áreas e no nível do Ensino Médio.

Percebemos que os gestos são presentes no documento como um meio de comunicação de conhecimentos e de percepção do conhecimento do outro, porém não estão sendo trabalhado durante todos os níveis da Educação Básica. Sendo assim, surgiu o interesse de responder a seguinte questão: como os gestos no ensino de Matemática estão sendo estudados em artigos publicados em Qualis A?

Com isso, o objetivo geral desse trabalho é identificar como a utilização de gestos no ensino de Matemática é abordada em trabalhos científicos publicados em revistas de Qualis A. Para isso, selecionamos os artigos que envolvem a temática dos gestos, identificando quais estão relacionados com o ensino de Matemática, e se algum desses possui relação com o ensino de Geometria.

Essa pesquisa foi realizada seguindo os princípios da Revisão Sistemática de Literatura e consiste em um recorte do trabalho de conclusão de Doutorado da primeira autora.

APORTES METODOLÓGICOS

A pesquisa qualitativa, segundo Bicudo (2019), é aquela onde o pesquisador expressa suas opiniões sobre devido fato a partir de diferenças e semelhanças entre experiências. Sendo assim, este artigo possui abordagem qualitativa, pois visa compreender como o estudo sobre os gestos no ensino de Matemática é apresentado a partir de artigos disponíveis em revistas de Qualis A utilizando os princípios da revisão sistemática de literatura.

A Revisão Sistemática de Literatura aqui descrita é baseada nos passos propostos por Galvão e Ricarte (2020) que consiste em: i) delimitação da questão; ii) seleção da base de dados; iii) elaboração da estratégia de busca; e iv) seleção, sistematização e equipe. Essas etapas estão postas no

Quadro *1***Erro! Fonte de referência não encontrada.** que apresenta o protocolo da pesquisa.

Quadro 1: Protocolo da pesquisa

Pergunta	Como os gestos no ensino de Matemática estão sendo estudados em artigos publicados em Qualis A
Base de dados	Revistas de Qualis A1, A2, A3 e A4
Período	2002 – 2024
Descritores	Gestos; Gesto; Professor; Geometria
Procedimentos para seleção	Leitura dos títulos e resumos
Critérios para exclusão	Repetição do título em diferentes combinações de descritores; O gesto ser compreendido como: imitação, movimento, prática educacional, movimento mental de imagens, ação ou LIBRAS; O gesto estar relacionado com a escrita ou movimentos em *softwares*; Não citar gestos no resumo. Citar os gestos no resumo, mas não utilizar ao longo do texto. Não estar relacionado com a Matemática.
Categorias de análise	Gestos empregados por professores que lecionam conteúdos de Matemática; Gesto de alunos ao estudarem conteúdos da Matemática;

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os descritores foram escolhidos a partir da temática da pesquisa de Doutorado da primeira autora, que envolve os gestos realizados por professores ao ensinarem conteúdos de Geometria. Ao realizar uma busca informal foi possível perceber que ao utilizar "Gesto" e "Gestos" alguns dos resultados foram diferentes, por isso a escolha pelas duas palavras. Apesar da questão de pesquisa desse artigo ser referente aos gestos no ensino de Geometria, utilizamos o descritor "Matemática" por acreditarmos que haveria poucos trabalhos relacionados apenas com a Geometria. Ao final da análise observaremos mais atentamente os trabalhos relacionados com o ensino de Geometria.

A escolha de analisar artigos de revistas com Qualis A1, A2, A3 e A4 é devido a

relevância no âmbito da pesquisa em Educação Matemática. A seleção dessas revistas foi realizada por meio de uma sistematização feita pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas em que consta o estrato de periódicos da área de ensino e de educação referentes ao quadriênio 2017-2020 da Plataforma Sucupira. Dessa sistematização, obtivemos 91 revistas, das quais 16 possuem Qualis A1, 38 possuem Qualis A2, 12 possuem Qualis A3 e 25 possuem Qualis A4.

A partir da exclusão dos artigos repetidos em diferentes descritores obtivemos um total de 58 artigos em revistas Qualis A1, 122 em revistas Qualis A2, 14 em revistas Qualis A3 e 81 artigos em revistas Qualis A3, totalizando 275 artigos. Após esse processo analisamos os resumos dos trabalhos a fim de excluir, segundo os critérios descritos no

Quadro ***1***, totalizando 264 artigos excluídos. Dado o objetivo desse artigo, de analisar como os gestos estão sendo abordados em trabalhos que envolvem conteúdos de Matemática, selecionamos 11 publicações para a leitura crítica. Descreveremos brevemente os artigos selecionados a fim de compreender como os gestos são usados para a análise e quais as conclusões que cada trabalho obteve.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os 11 trabalhos apresentados no Quadro 2, foram lidos em sua totalidade a fim de identificar seus aspectos selecionados para a análise. Os artigos A01 até A05 são referentes a gestos realizados por professores ao ensinarem conteúdos de Matemática, enquanto os artigos A06 até A11 são voltados aos gestos realizados por alunos ao estudarem conteúdos matemáticos.

Quadro 2: Trabalhos analisados

Código	Artigo	Ano	Revista	Qualis
A01	Discurso multimodal em sala de aula: gestos e proxêmica[1] na interação professor-estudante	2023	Educar em revista	A1
A02	*¿Cómo los gestos de los*	2020	*Redimat - Revista de*	A1

[1] É o espaço pessoal não formalizado de indivíduos no contexto social, variando conforme cada cultura

	maestros afectan a la atención visual de las estudiantes durante el discurso matemático?		*Investigación En Didáctica De Las Matemáticas*	
A03	Dois peixes movendo-se em seus mares: como se mostra a linguagem corpórea de professores que ensinam equações Matemáticas?	2021	*Acta Scientiae*	A2
A04	Interação Não-Verbal e Envolvimento Visual dos Estudantes nas Aulas de Matemática e Inglês	2022	*Acta Scientiae*	A2
A05	Os gestos realizados pelos professores ao ensinarem o conteúdo de ângulos	2022	Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RENCIMA)	A2
A06	*Argumentaciones de Estudiantes de Primaria sobre Representaciones Externas de Datos: Componentes Lógicas, Numéricas y Geométricas*	*2017*	*Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*	A1
A07	*Utilización de Gesticulaciones de un Alumno de Preescolar al Resolver un Problema Geométrico en Diferentes Espacios de Representación Construida*	2014	*Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*	A1
A08	Um Passeio pela Escola e a Geometria das Crianças na Educação Infantil	2020	Vidya	A2
A09	Modelagem Matemática nos	2022	Perspectivas da Educação	A2

	Anos Iniciais no Contexto Remoto: uma análise do Raciocínio Proporcional		Matemática	
A10	*Construcciones euclidianas con GeoGebra y procesos de objetivación: Un estudio con futuros profesores de Matemáticas*	2021	REMATEC - Revista De Matemática, Ensino e Cultura	A4
A11	Os meios semióticos de objetivação e o pensamento algébrico: uma análise à luz da Teoria da Objetivação	2021	REMATEC - Revista De Matemática, Ensino e Cultura	A4

Fonte: Autores

O interesse dos autores de A01 era perceber como os estudantes reagiam aos gestos utilizados pelos professores ao ensinarem conteúdos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental do Chile e do Reino Unido. Os autores perceberam que quando os professores apontavam com o dedo indicador, ou seja, com a mão fechada, os estudantes mostraram-se mais tímidos e retraídos para participarem da aula. Porém, quando o professor apontou com a mão aberta os estudantes demonstraram entusiasmo e interesse em participar.

Apesar de não estarem explícitos os conteúdos trabalhados em A01, foi possível observar que estão relacionados à Geometria, tais como o Sistema de Medidas e a área do triângulo. Os autores compreendem o gesto como uma linguagem não-verbal independente da linguagem verbal. Sendo assim, não foi realizada a observação dos gestos como possíveis complementos da fala dos professores, bem como não houve a classificação deles. Com esse trabalho foi possível perceber a necessidade de o professor observar os gestos realizados durante a aula, pois mesmo sem estarem conectados com a sua fala são capazes de envolver ou até mesmo afastar um estudante da participação em sala de aula.

Em A02 foram utilizados os mesmos vídeos gravados durante a aula de um professor chileno para a pesquisa de A01. Porém, nesse trabalho o foco foi perceber o tempo de atenção visual dos estudantes durante aulas de 90 minutos de conteúdos matemáticos dos Anos Finais. Para isso, foram observadas a quantidade de alunos

comprometidos visualmente com o professor durante a aula; a importância dos gestos do professor durante esse período; e quanto tempo estudantes com alto e baixo rendimento, assim como extrovertidos e introvertidos, mostram atenção visual no professor. Os resultados mostram que nos dez minutos iniciais os gestos serviram para prender a atenção dos estudantes enquanto nos dez minutos seguintes o gesto de apontar no quadro foi o que surtiu mais efeito. Também perceberam que alunos com alto e baixo desempenho mostraram a mesma atenção visual durante as aulas e alunos introvertidos prestaram mais atenção no professor durante os 90 minutos.

Por A02 ser a análise, a partir de outro viés, de parte dos vídeos estudados em A01, é possível inferir que o conteúdo trabalhado pelo professor estava relacionado à Geometria, apesar de não ser uma informação explícita. Nesse artigo, o gesto é compreendido como um complemento à fala, assim como o apontar ao quadro para localização de conteúdos relacionados ao discurso. Neste trabalho, os gestos utilizados pelos professores também não são exemplificados, analisados ou classificados. Por fim, os autores afirmam que os gestos de indicação no quadro foram utilizados como uma motivação aos estudantes e os resultados mostraram a importância da comunicação não-verbal nos processos de ensino e seus possíveis efeitos positivos, assim como da necessidade de o professor estudar e compreender os gestos que utiliza.

Em A03 são analisadas as aulas de um professor do Reino Unido e do Brasil afim de identificar a linguagem corpórea do docente ao ensinar o conteúdo de equações, aparentemente para os Anos Finais. Os autores analisam duas cenas, uma de cada professor, referente a exercícios que têm como objetivo encontrar o valor da incógnita a partir de uma equação. Para cada docente, são expostos *frames* representando os gestos utilizados por eles durante a explicação, sendo possível perceber que os movimentos realizados por cada um auxiliam na materialização dos conceitos envolvidos na resolução do problema.

Nesse artigo, os autores citaram e classificaram os gestos realizados pelos professores ligados à fala, de apontar ou como metáfora. Perceberam que os gestos utilizados para as explicações eram similares e levavam a uma materialização do conteúdo, ou seja, isso possibilitava ao aluno visualizar o que estava sendo realizado durante o processo de resolução do problema. Por exemplo, isso ocorria quando um dos professores aproximou as mãos que estavam distantes para indicar que ambos os lados da equação

deveriam ter o mesmo resultado. Também explicam que é possível perceber que os professores não realizam esses gestos de maneira consciente, ou seja, eles estão internalizados como representações desses conteúdos, logo trazem a importância de pesquisas desse tipo para que a gesticulação ao explicar um conteúdo seja refletida por cada docente durante a sua prática.

O objetivo de A04 é analisar como as ações não verbais contribuem para os estudantes olharem mais para os professores em aulas de Inglês e Matemática. Apesar de o estudo ser proveniente dos mesmos dados de A01 e seus objetivos serem semelhantes aos de A02, o artigo em questão tem o olhar voltado para a distância entre os interlocutores, ou seja, os gestos permanecem em segundo plano na análise. Em A04, somente os gestos de apontar foram estudados os quais sendo identificados como potencializadores para prender a atenção do estudante em aulas de Matemática, principalmente a uma distância de 1,20 metros ou mais.

É possível perceber que os resultados quanto aos gestos são os mesmos relatados em A02. No artigo em questão, os movimentos realizados pelos professores também não são exemplificados e são citados apenas em um momento do texto, ficando em segundo plano na pesquisa.

O artigo A05 é o último relacionado com os gestos de professores, cujo objetivo é classificar os gestos realizados durante a explicação do conteúdo de ângulos nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os autores utilizaram filmagens para a análise dos resultados e apresentaram exemplos dos gestos classificados com descrição escrita e visual. A classificação foi realizada a partir de McNeill (1992) e perceberam que os gestos icônicos-simbólicos, ou seja, os diretamente relacionados com a fala, assim como os dêiticos, ou de apontar, foram os mais utilizados durante as explicações dos professores.

Os autores de A05 consideram os gestos como os movimentos realizados pelo falante a fim de complementar seu discurso. No trabalho, foram apenas identificados e classificados os gestos realizados pelos docentes dos Anos Finais com o objetivo de encontrar um padrão na utilização. Assim, os que acompanham o ritmo da fala (gestos de batida) não foram utilizados em nenhum momento, porém gestos relacionados diretamente ao conteúdo da fala assim como gestos de apontar no quadro para a localização do conteúdo presente no discurso foram utilizados com frequência por ambos os professores.

Em A06 são apresentadas e analisadas as argumentações de estudantes dos Anos Iniciais de duas escolas do Chile ao realizaram tarefas referente a organização de peças coloridas. Cada aluno pode organizar o material da maneira que pensava ser mais interessante para aquelas peças. Após, os pesquisadores perguntaram aos alunos como organizariam as peças, pediram para numerá-las como quisessem. Assim os estudantes realizaram algumas mudanças na sua organização. Foi possível perceber que a organização foi feita de acordo com a cor para todos os participantes, enquanto a numeração para os alunos mais velhos foi realizada de maneira similar a uma tabela enquanto dos alunos mais novos somente colocaram a quantidade de peças de cada linha ou coluna formada. Quando o pesquisador mudou as peças de lugar, os estudantes não aceitaram a mudança, pois com ela as peças não estavam mais organizadas conforme as cores ou em linhas/colunas.

O trabalho A06 apresentou poucos gestos produzidos pelos alunos e não foi realizada uma classificação ou análise mais profunda. Sendo assim, os gestos foram citados e descritos com imagens e com palavras, mas não foram analisados. Porém, os autores perceberam que, ao terem de justificar a escolha por não aceitarem as mudanças realizadas pelo entrevistador em suas sequências, os estudantes utilizaram gestos diretamente relacionados com a fala que continha significados geométricos para enriquecer sua explicação sobre a necessidade de manter as peças em linhas retas. Os autores também relatam a importância dos gestos durante a explicação, principalmente dos estudantes mais novos, ou seja, daqueles com menos conhecimento matemático e geométrico.

Os autores de A07 tiveram como objetivo compreender os processos mentais de uma aluna da Educação Infantil ao interagir com sua professora enquanto realizava uma atividade envolvendo a Geometria. A criança deveria descrever para a professora as rotações e translações de peças disponíveis para que formassem determinado desenho, em um primeiro momento no computador e, em outra ocasião, no papel. Durante a comunicação, a criança usou os gestos para explicar movimentos com as peças e onde deveriam estar localizadas, sendo que no computador os gestos realizados estavam, em sua maioria, relacionados com a fala e, na atividade com papel, grande parte foram classificados como de apontar. Os autores ressaltam a importância do gesto para que a estudante pudesse expressar corretamente o que desejava que fosse feito com cada peça pela professora.

Nesse artigo os gestos da aluna foram citados em conjunto com a fala e descritos por meio de imagens e palavras. Além disso, foram classificados conforme McNeill (1992) em gestos icônicos e dêiticos. A aluna utilizava os gestos para explicar rotações e translações que não sabia descrever somente com palavras, sendo assim o gesto serviu como um complemento direto ao seu discurso. Na visão do educador, os gestos da estudante permitiram que compreendesse os movimentos que ela queria realizar com as peças, ajudando assim na comunicação de ambos os participantes. Esse trabalho mostra a relevância dos gestos no momento de explicar determinados conteúdos, principalmente sua necessidade quando o falante apresenta dificuldades com o conteúdo de sua fala.

O trabalho apresentado em A08 foi realizado com alunos da Educação Infantil a partir de uma caminhada pela escola a fim de trabalhar a orientação espacial, a visualização e os gestos apresentados pelos estudantes nesse momento. A autora mostra como os gestos estavam diretamente ligados ao conteúdo da fala e como auxiliavam na explicação de conceitos matemáticos que os alunos ainda não conheciam formalmente. Gestos serviram como apoio na localização onde os estudantes indicaram espaços que estavam distantes.

Em A08, a autora compreende o gesto como o complemento da fala dos estudantes, porém eles são somente citados durante o texto e brevemente descritos. Os gestos são compreendidos como a externalização de ideias matemáticas e geométricas. É possível perceber novamente a importância do gesto para a comunicação, os quais serviram para transmitir à pesquisadora conceitos matemáticos que os estudantes ainda não haviam estudado ou que conheciam de maneira informal, como a rotação. Sendo assim, os gestos representaram as imagens mentais dos estudantes referentes a localização, posição, direção e distância.

A pesquisa descrita em A09 teve como objetivo investigar o raciocínio proporcional de alunos dos Anos Iniciais, durante o ensino remoto, ao realizarem uma receita. Para isso, a professora disponibilizou um vídeo com receita para que os estudantes a executassem e anotassem a quantidade de ingredientes, o rendimento e o tamanho dos doces para discussões em aula. Durante a análise das atividades, as autoras apresentaram alguns diálogos entre os participantes e citaram alguns gestos utilizados por eles, porém não o fizeram para a análise. É possível perceber que os três gestos descritos podem ser classificados como metafóricos, visto que representam exatamente o conteúdo da fala.

As autoras de A09 não utilizaram os gestos como parte da análise dos resultados, apesar de serem citados brevemente no relato de alguns diálogos. Ao analisarmos essas descrições é possível perceber que os gestos dos alunos serviram para reforçar sua fala, visto que estavam expressando exatamente o conteúdo falado, quase como uma mímica, a fim de ser um recurso visual para sua explicação durante as discussões.

A10 é um trabalho realizado com estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática e com um de seus professores. Nele foi analisada a aprendizagem a partir dos processos de objetificação na construção de um triângulo retângulo, utilizando a ferramenta GeoGebra. Na atividade, os participantes deveriam realizar a construção a partir das medidas de dois lados e um de seus vértices, que foram dados, indicando o protocolo de construção. Em seguida, deveriam validar matematicamente o triângulo retângulo encontrado, justificando porque aquele era um triângulo retângulo. Os gestos não são utilizados durante a análise dos resultados, porém ao final ~~é~~ destacada a relevância que tiveram, em conjunto com a fala, para que uma das participantes pudesse compreender a construção.

Os autores de A10 citam os gestos realizados durante a descrição da fala e representam através de imagens dos vídeos gravados durante a aplicação. No decorrer do texto, alguns dos gestos foram classificados de acordo com McNeill (1992), sendo que, em sua maioria, foram gestos de localizar na projeção do GeoGebra os entes geométricos que estavam sendo ditos. Gestos icônicos também foram utilizados para explicar a translação de um cateto, visto que estavam diretamente ligados ao sentido da fala do participante. Por fim, os autores ressaltam que a utilização dos gestos em conjunto com a fala foi de extrema importância para a compreensão da ferramenta "Polígono" do *software*.

O último artigo analisado, A11, traz como objetivo a análise dos diferentes meios semióticos de objetificação de uma aluna do oitavo ano do Ensino Fundamental ao realizar uma tarefa sobre generalização de padrões. A atividade consistia em, dadas três imagens que indicavam uma sequência, a estudante deveria descobrir a quantidade de círculos que algumas posições teriam e, ao final, escrever uma fórmula para saber a quantidade de círculos na posição n. A aluna demonstrou facilidade quando as posições eram baixas (4, 5 e 10), porém apresentou dificuldades com a posição 100 e a obtenção da fórmula. Os autores relatam alguns diálogos do pesquisador com a estudantes e é possível verificar a

importância dos gestos de apontar da estudante durante a explicação de seu raciocínio e para a obtenção dos resultados corretos.

Em A11, os gestos foram citados em conjunto com as falas e representados a partir de imagens, porém não são feitas classificações. Os autores afirmam, ao final do texto, que observar os gestos realizados pela estudante foram de suma importância para a compreensão da mobilização do pensamento algébrico por parte da estudante. Os gestos auxiliaram a exteriorizar seu conhecimento algébrico e, por consequência, alcançar a resposta alfanumérica necessária para a questão. Com esse trabalho é ressaltado que a linguagem algébrica é apenas uma parte do pensamento algébrico, podendo o gesto também ser um meio de externalizar e concretizar o conhecimento algébrico.

Podemos observar algumas características em relação aos gestos nos artigos que envolvem os professores e os que envolvem estudantes. No Quadro 3 apresentamos essas características presentes em cada artigo.

Quadro 3: Relações entre os artigos

Público-alvo	Categoria	Característica presente no artigo
Professores	Características da comunicação não-verbal dos professores	Gestos de apontar (A01, A02, A04, A05) Gestos similares entre diferentes professores (A03, A05) Gesticular é algo inconsciente (A03) Gestos diretamente relacionados com a fala (A05)
	Necessidade de desenvolvimento consciência gestual docente	Necessidade de o professor observar os gestos utilizados devido a influência (A01, A02)
	Efeitos da comunicação não-verbal nos estudantes	Podem intimidar o aluno (A01) Podem envolver o aluno durante a explicação (A01, A02, A04) Materialização dos conceitos envolvidos (A03)
Estudantes	Características dos gestos utilizados	Gestos diretamente relacionados com a fala (A06, A07, A08, A09, A10) Gestos de apontar (A07, A10, A11)
	Motivo do uso da comunicação não-verbal	Enriquecer a explicação (A06, A07, A09, A11) Explicar movimentos ou localizações (A07, A08)
	Importância do gesto para quem gesticula ou observa	Auxiliam quem observa a compreender melhor o conteúdo da fala quando o falante possui menos conhecimento matemático (A06, A07, A08, A11)

		Expressar corretamente movimentos necessários com objetos (físicos ou virtuais) durante atividade (A07, A10) Compreensão de ferramentas de *softwares* (A10)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando o Quadro 3 é possível notar que tanto professores quanto alunos utilizam gestos de apontar e diretamente relacionados com a fala, também que eles enriquecem a explicação, sendo que os gestos dos professores auxiliam na materialização do conteúdo e os gestos dos alunos a explicação, principalmente de quem não possui um grande conhecimento de determinado tópico. Além disso, enquanto os gestos dos estudantes parecem ser utilizados de maneira consciente com a finalidade de enriquecer a explicação, a comunicação não verbal utilizada pelos docentes parece não ser de maneira inconsciente, visto que aquele conteúdo está tão internalizado que os gestos acontecem de maneira natural, ou seja, sem muita reflexão a cerca deles.

Conseguimos perceber a necessidade de os professores voltarem sua atenção para o estudo dos gestos, realizados por eles ou pelos estudantes. Isso, devido ao fato de que os utilizados pelo docente podem aproximar ou afastar os estudantes, ou seja, prender ou não a atenção deles, enquanto os gestos dos estudantes auxiliam o professor a compreender a fala e o nível de conhecimento daquele aluno.

OS GESTOS E A GEOMETRIA NOS ARTIGOS

Ao analisarmos especificamente os seis trabalhos que envolvem a Geometria e que compreendem o gesto como um complemento da fala, dois estão relacionados aos gestos de professores e quatro aos dos estudantes.

Ambos os artigos relacionados com professores ao ensinarem conteúdos de Geometria citam, descrevem e classificam os gestos, sendo um deles relacionado a dois professores brasileiros e o outro com um brasileiro e um estrangeiro juntos. Nos dois artigos é perceptível a ligação direta com o conteúdo da fala, sendo alguns gestos icônicos, assim como a utilização de gestos de apontar no quadro para localizar objetos que estão sendo citados, sendo estes gestos dêiticos.

Já nos que envolvem os gestos de estudantes, dois são com alunos da Educação

Infantil, um com os Anos Iniciais, um com os Anos Finais do Ensino Fundamental e um com o Ensino Superior. Dois são com alunos de outros países. Em todos esses artigos é possível perceber como o gesto serviu de apoio para explicações dos estudantes tanto para o professor quanto entre colegas.

Nos referentes a Educação Infantil e Anos Iniciais é notória a necessidade da utilização do gesto por parte dos alunos para explicarem conceitos que não foram formalizados matematicamente para eles, porém que já foram vivenciados em outras experiências, como por exemplo a rotação de objetos. Os alunos dos Anos Finais e do Ensino Superior utilizaram os gestos como um complemento à fala, principalmente como auxílio para apontar sobre o que estão falando em folhas ou em uma projeção.

Em todos os artigos relacionados ao estudo da Geometria por parte dos estudantes, os gestos se mostraram uma ferramenta de externalização do conhecimento, assim como um auxílio durante explicações quer para materializar o conteúdo da fala como para localizar entes geométricos com a finalidade de auxiliar na compreensão de sua explicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na BNCC (Brasil, 2017), os gestos estão presentes em habilidades e competências da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, sendo compreendido como uma comunicação não-verbal da criança, podendo estar relacionada à fala quando desenvolvida. Para McNeill (1992), os gestos estão intimamente ligados à fala, servindo de complemento para que o ouvinte possa compreender o que o falante discorre.

Para estudar a relação dos gestos com o ensino de Matemática, em especial o de Geometria, realizamos este artigo com o objetivo de identificar como a utilização dos gestos é abordada em artigos publicados em revistas de Qualis A. Para isso, utilizamos os princípios da Revisão Sistemática de Literatura e selecionamos 11 artigos de 91 revistas de Qualis A presentes na Plataforma Sucupira. Desses, cinco realizaram estudos com os gestos de professores e seis com os gestos de alunos.

É possível perceber que, em três trabalhos relacionados com gestos de professores, eles são compreendidos como a linguagem não-verbal, como na BNCC, onde esses movimentos poderão servir como incentivo, ou não, para a participação dos estudantes na aula. Os outros dois dessa categoria realizaram a classificação dos gestos realizados por

professores ao ensinarem determinados conteúdos, e em um deles os autores perceberam que os docentes realizam os gestos de maneira involuntária, utilizando seus constructos mentais.

Quanto aos artigos relacionados aos gestos dos alunos todos os compreendem como um complemento a fala, sendo que apenas um cita os gestos, porém não utiliza para a análise. Nos cinco trabalhos restantes dessa categoria foi mostrado como os gestos auxiliaram no processo de explicação por parte dos alunos de conceitos que ainda não haviam sido formalizados, assim como para localização de entes matemáticos durante as explicações para sanar dúvidas com os pesquisadores. Em apenas dois desses trabalhos é realizada a classificação dos gestos utilizados por estudantes.

Além disso, analisando o conteúdo dos 11 artigos, é possível perceber que oito estão relacionados com conteúdos da Geometria, um com equações, um com pensamento algébrico e um com proporção, mostrando assim as possibilidades de aplicação do estudo dos gestos com diferentes conteúdos matemáticos.

Ressaltamos que os cinco artigos relacionados aos gestos de professores foram realizados com docentes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, dos quais quatro pesquisas foram realizadas em outros países. Quanto aos seis trabalhos relacionados com os gestos dos alunos, dois são referentes à Educação Infantil, dois aos Anos Iniciais, um aos Anos Finais e um ao Ensino Superior, sendo que nenhum trabalhou com alunos do Ensino Médio. Desses, apenas dois foram realizados com estudantes de fora do Brasil.

Após a leitura dos artigos. é possível perceber que os gestos podem ser utilizados para aproximação, ou não, do aluno por parte do professor assim como uma externalização do conhecimento aliado a fala, tanto por parte do professor quanto por parte do aluno.

Assim, surge a necessidade de estudos que levem futuros professores a refletirem sobre os gestos realizados por eles serem discutirem sobre conteúdos de Geometria, visto que podem ser uma porta de entrada de conhecimento para seus futuros alunos. Na sequência dos estudos de doutorado isso será realizado e se espera produzir novos trabalhos.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed. São Paulo:

Autêntica, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, DF, 2017.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Revisão Sistemática Da Literatura:** conceituação, produção e publicação. Logeion: Filosofia da Informação, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1. p57-73. Disponível em: https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835. Acesso em: 31 Abr. 2024.

GOLDIN-MEADOW, Susan. When gesture does and does not promote learning. **Language and Cognition**, v. 2, n. 1, 2010, p. 1-19.

MCNEILL, David. **Hand and Mind:** What gestures reaveal about thougt. 1 ed, Chicago: The University of Chicago Press, 1992.