SBEM – RJ
SPEM 2020
Edição Virtual
IX Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Rio de Janeiro

TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: UMA BUSCA PRELIMINAR NO CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES

Soraya Barcellos Izar
PPGEduc-UFRRJ
soizar@gmail.com

Marcelo Almeida Bairral
PPGEduc-UFRRJ
mbairral@ufrrj.br

Resumo:
Este artigo socializa um mapeamento da produção acadêmica relacionada a transformações geométricas no ensino fundamental. Faz parte de uma pesquisa de doutorado, em andamento, cujo objetivo é investigar a aprendizagem de conceitos das transformações geométricas a partir de atividades que contemplem a visualização em um ambiente virtual de aprendizagem com turmas do 7° ano. A busca preliminar foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES entre 17 a 23 de setembro de 2020. O processo de captura do material bruto e do seu refinamento foi útil para avaliarmos a importância de cada etapa, desde a definição dos termos de busca até a seleção dos estudos pelos títulos e, posteriormente, pela leitura dos resumos. Nossa proposta mostrará como a busca foi elaborada: as dificuldades, as observações e os registros de detalhes da busca. Ressaltamos a importância de registrar a maior parte das ocorrências que surgiram no decorrer do processo.

Palavras-chave: Transformações Geométricas; Ensino Fundamental, Mapeamento; Dissertações; Teses.

1. Introdução

O proposito deste texto é socializar o processo de mapeamento da produção acadêmica relacionada ao tema transformações geométricas direcionado ao ensino fundamental. Faz parte de uma pesquisa de doutorado em Educação do programa de pós graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares da UFRRJ, em andamento, cujo objetivo geral é investigar a aprendizagem dos conceitos das transformações geométricas (em particular, a homotetia) a partir de atividades que contemplem a visualização em ambiente virtual de aprendizagem em turmas do 7° ano do ensino fundamental.

O interesse pelo tema transformações geométricas, também conhecida como a geometria das transformações, está relacionado as possibilidades de contextualização com atividades cotidianas, artísticas e culturais que possam contribuir para a construção de noções matemáticas desde as primeiras séries do ensino fundamental (GIMÉNEZ, VANEGAS, 2019). Nesse contexto, Izar (2014) elaborou uma proposição para abordagem da homotetia[1], utilizando aplicativos dinâmicos articulados a elementos da cultura visual com estudantes do 6° e 7° ano (11-13 anos). Em sua pesquisa, Izar (2014) ressalta a relevância de explorar a multimodalidade favorecida pela cultura visual na abordagem da transformação não isométrica, assim como estimular a interação dos discentes nas atividades promovidas pelas TICs, Blogs e pelos materiais manipulativos e aplicativos integrantes das atividades.

Os conceitos das transformações geométricas possuem aplicações relevantes em várias áreas do conhecimento como a Arte, Arquitetura, Biologia, Física, Química, justificando a abordagem do conteúdo na educação fundamental. Além disso pode contribuir para a formação do pensamento geométrico e da visualização geométrica, estimulando a observação do tamanho e da posição de elementos geométricos em situações distintas. Assim, como Veloso (1998), Costa (2000), Bairral (2009), Kaleff (2016), destacamos também a importância de trabalhar a visualização geométrica desde os primeiros anos de ensino básico.

Embora as transformações geométricas no currículo promovam a visualização necessária a várias áreas do conhecimento, é opcional nos currículos de matemática do ensino fundamental. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), o conteúdo, identificado pelo termo simetria, é abordado de forma muito tímida nos

[1] Homotetia é a transformação geométrica que congrega os conceitos de semelhança, proporcionalidade e a posição das figuras no plano em relação a um ponto.

objetivos gerais e no bloco de conteúdo Espaço e Forma do segundo ciclo (ensino fundamental 2). Na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), a Geometria retoma o status de unidade temática, onde há ênfase nos estudos das transformações geométricas desde as séries iniciais até as finais do ensino fundamental.

Em consulta a BNCC (BRASIL, 2018), verificamos que as transformações geométricas isométricas[2] (translação, reflexão e rotação) estão inseridas na unidade temática Geometria do 4°, 7° e 8°anos do ensino fundamental. No 5° e 6° anos, a semelhança e a proporcionalidade são abordadas sem, entretanto, estabelecer vínculo com a transformação homotetia (transformação não isométrica). Observando a unidade temática Geometria do 9° ano, percebemos que não há indicação para o estudo da homotetia no ano de conclusão do ensino fundamental. A homotetia poderia contribuir para a visualização e entendimento de conteúdos relacionados à Matemática, Física, aos estudos projetivos ministrados no ensino médio (IZAR, 2014). O quadro 1 mostra a distribuição do conteúdo transformações geométricas do primeiro ao segundo segmento do ensino fundamental.

Quadro 1 – As transformações Geométricas na BNCC

Páginas	Ano	Objeto de Conhecimento	Habilidades
292-293	4°	Simetria de reflexão	**(EF04MA19)** Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de *softwares* de geometria.
296-297	5°	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	**(EF05MA18)** Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.
302-303	6°	Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas	**(EF06MA21)** Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais
308-309	7°	Simetrias de translação, rotação e reflexão	**(EF07MA21)** Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
314-315	8°	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	**(EF08MA18)** Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de *softwares* de geometria dinâmica.

Fonte: Elaborado pela autora, consultando a BNCC (BRASIL, 2018).

[2] As transformações geométricas isométricas - translação, rotação, reflexão ou simetria axial e meio giro ou simetria central - preservam a forma, as distâncias e os ângulos da figura original na figura transformada.

Mesmo com a BNCC promovendo e incentivando, os estudos da geometria das transformações na Educação Básica ainda não são visíveis, pelo menos, em escolas que realizamos pesquisas. Algumas vezes o conteúdo está ausente do planejamento curricular, em outras percebe-se uma preferência em escolher de conteúdos algébricos em detrimento dos geométricos. Mais uma motivação para verificar como está o interesse da comunidade acadêmica em relação ao tema transformações geométricas no Ensino Fundamental.

O processo de busca por trabalhos que estejam relacionados à temática da pesquisa não está concluído. Esta proposta quer mostrar como a captura preliminar foi elaborada: as dificuldades, as observações e registros de detalhes da busca, ou seja, registrar a maior parte das ocorrências que surgiram no decorrer do processo.

2. O processo de busca

Para Randolph (2009), uma revisão de literatura deve mostrar detalhadamente todos os passos utilizados pelo pesquisador, de modo que outros possam encontrar os mesmos resultados ao seguir as sequencias de etapas descritas. É importante a descrição detalhada do processo de pesquisa nas bases de dados, pois os resultados encontrados podem variar em função de algumas variáveis como: os filtros disponibilizados pelo sistema no momento da busca, a constante atualização das bases de dados, a velocidade com que os trabalhos são disponibilizados e inseridos nas bases.

Iniciamos o processo de busca preliminar no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES- CTDC[3], onde pesquisamos por teses e dissertações desenvolvidos entre 2014 e 2019, que estivessem relacionadas ao conteúdo das transformações geométricas para o ensino fundamental. O ano de 2014 foi incluído por ser o ano da defesa da dissertação de Izar (2014), que explorava o conceito de homotetia com alunos do 7°ano do Ensino Fundamental, utilizando aplicativos dinâmicos e elementos da Cultura Visual.

Para o passo seguinte foi necessário definir os termos de busca. Com o propósito de incluir as transformações isométricas e não isométricas, optamos pelos termos: transformações geométricas, transformações no plano, transformações pontuais, isometria/isometrias, homotetia e semelhança.

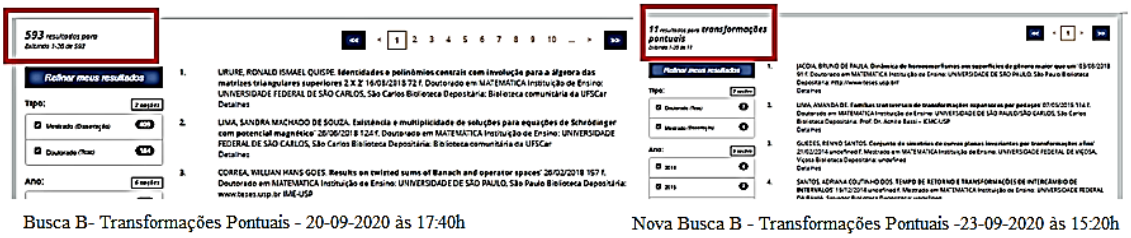
[3] Também conhecido como Banco de Teses Dissertações da CAPES, disponível em http://catalogodeteses.capes .gov.br/catalogo-teses/#!/.

Quase sinônimas, as expressões transformações geométricas e transformações no plano são muito comuns na Matemática. Transformações pontuais[4], expressão menos frequente, é mais usual entres os professores de Desenho e na área gráfica. A opção pela utilização dos termos transformações geométricas, transformações no plano e transformações pontuais objetivava um maior alcance na busca.

Na etapa consecutiva estabelecemos os filtros para a procura dos trabalhos acadêmicos mais alinhados com os objetivos de nossa pesquisa. Nas buscas realizadas foram utilizados filtros para os itens: tipo, ano, grande área do conhecimento, área do conhecimento, área de avaliação, área de concentração. Não definimos filtros para os itens de busca: autor, banca, orientador, nome do programa, instituição e biblioteca.

Durante o processo de busca, observamos variações nos resultados dependendo da formatação do termo digitado na caixa de texto da busca (todo em maiúsculo ou com as iniciais em maiúsculas ou todo em minúsculo). A forma de escrita também pode influenciar nas disponibilidades de opções de filtros, gerando diferentes resultados. A busca em dias e horários diferentes também podem gerar resultados distintos. Diante do exposto, optamos pela formatação utilizando apenas caracteres minúsculos.

Observamos também que em alguns momentos os termos da busca não apareciam escritos no resultado. Esse detalhe nos fez repetir a pesquisa e percebemos a simples omissão do termo procurado no resultado da busca poderia modificar significativamente o resultado. A figura 1 mostra o print das telas da busca para os termos transformações pontuais nos dias 20 e 23 de setembro de 2020, evidenciando os resultados diferente. Assim, preferimos repetir algumas buscas para nos assegurarmos dos resultados.



Busca B- Transformações Pontuais - 20-09-2020 às 17:40h

Nova Busca B - Transformações Pontuais -23-09-2020 às 15:20h

Figura 1 – Print das telas de busca
Fonte: Elaborado pela autora.

[4] Pinheiro (1986) destaca que as transformações de Felix Klein são aplicadas a cada ponto de uma figura e define: "(...) uma transformação do plano α^2: todo ponto do plano é imagem por *f*, de um e apenas um ponto do plano" (PINHEIRO,1986, p.10). Mabuchi (2000) destaca que na França, nos anos anteriores a 1986, a "translação, rotação e reflexão eram ensinadas na 4ª série, como transformações pontuais, ou seja, funções bijetoras definidas por pontos do plano". (MABUCHI, 2000, p.55). A 4°série do ensino francês equivale ao 7°ano do ensino fundamental brasileiro.

O quadro 2 resume os resultados obtidos na busca A, B e C, os termos e os filtros utilizados em cada busca, evidenciando o número dissertações (D), teses (T) e trabalhos de mestrado profissional (MP) encontrados.

Quadro 2 – Resultado encontrado na base segundo as palavras-chave[5]

CTDC									
Termos de busca	**Busca A**			**Busca B**			**Busca C**		
	Filtros: Dissertação e Tese; de 2014 a 2019; Ciências Humanas; Educação; Educação; Educação.			**Filtros**: Dissertação e Tese; de 2014 a 2019; Ciências Exatas e da Terra; Matemática, Probabilidade e Estatística; Matemática.			**Filtros**: Dissertação e Tese; de 2014 a 2019; Ciências Exatas e da Terra; Matemática, Probabilidade e Estatística; Ensino de Matemática.		
	D	**T**	**MP**	**D**	**T**	**MP**	**D**	**T**	**MP**
transformações geométricas	395	208	X	8	11	X	X	X	120
transformações no plano	8797	3638	X	186	101	X	X	X	145
transformações pontuais	449	235	X	4	7	X	1	2	X
isometria	1	X	X	1	1	X	X	X	6
isometrias	1	X	X	3	4	X	X	X	23
homotetia	X	X	X	X	X	8	X	X	4
semelhança	7	9	X	1	X	X	X	X	50

Fonte: Elaborado através de busca realizada no CTDC.

Ao efetuarmos as buscas para os termos isometria e isometrias (no singular e no plural), percebemos que os resultados da busca A mostraram quantidades e trabalhos distintos: uma dissertação para isometria e uma dissertação para isometrias. O termo homotetia, mais específico da Matemática, não apresentou resultados para os filtros da busca A. Para o termo semelhança, a busca A apresentou 16 trabalhos com títulos relacionados a várias áreas do conhecimento, mas apenas dois deles se relacionavam a área matemática.

O resultado da busca A (utilizando os filtros**:** tipo - Dissertação e Tese; Ano - de 2014 a 2019; Grande área do Conhecimento - Ciências Humanas; Área do Conhecimento - Educação; Área de Avaliação - Educação; Área de concentração – Educação) gerou número muito expressivo de trabalhos para os termos transformações no plano e transformações pontuais, porém apresentando títulos muitos diversos e direcionados a

[5] Resultados obtidos na busca realizada entre 17 a 23/09/2020.

áreas do conhecimento muito distintas, mostrando que seria necessária uma depuração na busca. Devido aos filtros relacionados à área educacional, verificamos que, na busca para o termo transformações geométricas[6] (com todos os caracteres minúsculos) apenas 10 dos 603 títulos estavam relacionados a área matemática, conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3 – Trabalhos com títulos relacionados à área matemática na busca 1-transformações geométricas

8. MANOEL, WAGNER AGUILERA. **A importância do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental: razões apresentadas em pesquisas brasileiras**' 14/02/2014 undefined f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, Campinas Biblioteca Depositária: undefined	241. MENDONCA, SILVIA REGINA PEREIRA DE. **REPRESENTAÇÃO SOCIAL SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA DE LICENCIANDOS VINCULADOS AO PIBID: DINÂMICA DE FORMAÇÃO**' 22/07/2016 291 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal Biblioteca Depositária: undefined
88. LEMOS, LUCAS VIEIRA. **A ATIVIDADE DO PROFESSOR E A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE SÓCIO HISTÓRICA DE SUA ESTRUTURA E CONTEÚDO**' 28/03/2014 154 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE, Criciúma Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Prof. Eurico Back	251. VIDIGAL, SONIA MARIA PEREIRA. **Pensamento geométrico: da representação do espaço ao espaço de significações**' 18/04/2016 184 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo Biblioteca Depositária: FEUSP
144. SENA, REBECA MOREIRA. **Mosaico tecnológico na formação de conceitos sobre polígonos : um estudo sobre a lógica dos adolescentes**' 15/01/2014 199 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre Biblioteca Depositária: Central da UFRGS	282. NOVAK, FRANCIELE ISABELITA LOPES. **O AMBIENTE DINÂMICO GEOGEBRA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ASPECTOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA SEGUNDO RAYMOND DUVAL: OLHARES, APREENSÕES E DESCONSTRUÇÃO DIMENSIONAL**' 31/07/2018 149 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Ponta Grossa Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Uvaranas
199. BERTOLDO, ROSANGELA ELIANA. **GEOMETRIA ARTICULADA AO USO DO SOFTWARE SWEET HOME 3D: MOBILIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**' 09/10/2015 254 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO, Itatiba Biblioteca Depositária: SANTA CLARA	356. CRESTANI, SANDRA. **ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO: UMA REFLEXÃO A PARTIR DO CONCEITO DE DIVISÃO**' 18/02/2016 125 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, Tubarão Biblioteca Depositária: BU Universitária
204. LOCATELLI, SUELI CRISTINA. **O ENSINO DE GEOMETRIA: O QUE REVELAM AS TAREFAS ESCOLARES?**' 13/04/2015 148 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, Maringá Biblioteca Depositária: BCE - Biblioteca Central da UEM	487. GIOMBELLI, CIRLEI. **IMPLICAÇÕES DA FORMAÇÃO DO PNAIC NAS COMPREENSÕES DOS PROFESSORES SOBRE AS ELABORAÇÕES DE CONCEITOS MATEMÁTICOS PELAS CRIANÇAS DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO.**' 15/08/2016 183 f. Mestrado em Educação Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, Chapecó Biblioteca Depositária: UFFS

Fonte: Elaborado pela autora através de busca realizada no CTDC.

Diante da diversidade dos títulos da busca A, resolvemos modificar alguns filtros e realizar a busca B, direcionando a procura para a grande área do conhecimento: Ciências Exatas e da Natureza (Busca B: tipo - Dissertação e Tese; Ano - de 2014 a 2019; Grande área do Conhecimento - Ciências Exatas e da Terra; Área do Conhecimento - Matemática; Área de Avaliação - Matemática, Probabilidade e Estatística ; Área de concentração – Matemática).

O quadro 4 mostra que, para todos os termos de pesquisa, a busca B revelou uma significativa redução dos resultados em relação à busca A. Para o termo transformações geométricas[7], determinou 19 trabalhos (11 teses e 8 dissertações); para o termo transformações no plano,[8] resultou em 297 trabalhos (186 dissertações e 101 teses); para o termo transformações pontuais[9], destacou 11 trabalhos (4 dissertações e 7 teses); para o termo isometria[10], mostrou 2 trabalhos (1 dissertações e 1 teses); para o termo

[6] Busca realizada em 17/09/2020 às 9:30h.
[7] Busca realizada em 17/09/2020 às 10:10h.
[8] Busca realizada em 20/09/2020 às 16:53h.
[9] Busca realizada em 23/09/2020 às 15:20h.
[10] Busca realizada em 20/09/2020 às 00:10h.

isometrias[11], 7 trabalhos foram destacados (3 dissertações e 4 teses); para o termo homotetia[12], mostrou apenas 8 trabalhos do curso de mestrado profissional; para o termo semelhança[13], resultou em apenas uma dissertação. Entretanto, os títulos dos trabalhos definidos pela busca B também não estavam direcionados a educação básica.

Quadro 4 – Fragmento do Quadro 2 - Busca B

Termos de busca	**Busca B**		
	Filtros: Dissertação e Tese; de 2014 a 2019; Ciências Exatas e da Terra; Matemática, Probabilidade e Estatística; Matemática.		
	D	**T**	**MP**
transformações geométricas	8	11	X
transformações no plano	186	101	X
transformações pontuais	4	7	X
isometria	1	1	X
isometrias	3	4	X
homotetia	X	X	8
semelhança	1	X	X

Fonte: Elaborado através de busca realizada no CTDC.

Diante do grande número de resultados e da diversidade de trabalhos da busca A e da mostra de trabalhos muito específicos da área matemática apresentados na busca B, optamos por realizar nova busca relacionando os termos já pesquisados com o termo educação básica, acrescentando o operador booleano AND para depurar a busca.

Sugerida por muitos bibliotecários e pesquisadores, a utilização de operadores booleanos é uma estratégia para ajudar na pesquisa em banco de dados por trabalhos de forma mais direcionada ao tema pesquisado. Segundo o Tutorial de Pesquisa Bibliográfica (BRASIL, 2009, p.12), "(...) os operadores de pesquisa ou booleanos são usados para relacionar termos ou palavras em uma expressão de pesquisa. Combina dois ou mais assuntos, nomes ou palavras, de um ou mais campos de busca". Em sua tese, Assis (2020) destaca a importância dos operadores booleanos no mapeamento de trabalhos da revisão bibliográfica.

Iniciamos a busca C (filtros**:** tipo - Dissertação e Tese; Ano - de 2014 a 2019; Grande área do Conhecimento - Ciências Exatas e da Terra; Área do Conhecimento -

[11] Busca realizada em 23/09/2020 às 16:10h.
[12] Busca realizada em 20/09/2020 às 21:42h.
[13] Busca realizada em 20-09-2020 às 23:13h.

Matemática; Área de Avaliação - Matemática, Probabilidade e Estatística; Área de concentração – Ensino de Matemática), fazendo a conexão entre duas palavras-chaves e utilizando os filtros do quadro 2 com o operador AND. O quadro 5 mostra a quantidade de trabalhos resultantes da combinação: transformações geométricas AND ensino fundamental[14] (120 trabalhos); transformações no plano AND ensino fundamental[15] (145 trabalhos); transformações pontuais AND ensino fundamental[16] (3 trabalhos: 1 dissertação e 2 teses); isometria AND ensino fundamental (6 trabalhos); isometrias AND ensino fundamental (23 trabalhos); homotetia[17] AND ensino fundamental (4 trabalhos); semelhança[18] AND ensino fundamental (50 trabalhos). Com exceção do resultado da busca transformações pontuais AND ensino fundamental, todos os outros trabalhos são de mestrado profissional.

Quadro 5 – Fragmento do Quadro 2 - Busca C

Termos de busca	**Busca C**		
	Filtros: Dissertação e Tese; de 2014 a 2019; Ciências Exatas e da Terra; Matemática, Probabilidade e Estatística; Ensino de Matemática		
	D	**T**	**MP**
transformações geométricas	X	X	120
transformações no plano	X	X	145
transformações pontuais	1	2	X
isometria	X	X	6
isometrias	X	X	23
homotetia	X	X	4
semelhança	X	X	50

Fonte: Elaborado através de busca realizada no CTDC.

Com um conjunto menor de estudos, podemos iniciar a próxima etapa: a leitura dos resumos.

3. Minerando trabalhos

Tal como na mineração, minerar para nós significa procurar preciosidades na rocha. Assim, nesta etapa começamos a leitura dos resumos de alguns trabalhos definidos

[14] Busca realizada em 18-09-2020 às 9:30h.
[15] Busca realizada em 20/09/2020 às 16:30h.
[16] Busca realizada em 23/09/2020 às 19: 49h.
[17] Busca realizada em 20-09-2020 às 21:50h.
[18] Busca realizada em 20/09/2020 às 23:30h.

na terceira busca com objetivo de elencar aqueles que possuiriam alguma afinidade com a temática de nosso trabalho.

Observando os títulos dos trabalhos apresentados na **busca C** (tipo - Dissertação e Tese; Ano - de 2014 a 2019; Grande área do Conhecimento - Ciências Exatas e da Terra; Área do Conhecimento - Matemática; Área de Avaliação - Matemática, Probabilidade e Estatística ; Área de concentração – Ensino de Matemática) para **transformações geométricas AND ensino fundamental**, percebemos que dos 120 trabalhos listados apenas 8 apresentavam os termos transformações geométricas em seus títulos e os outros possuíam títulos relacionados ao tema, conforme mostra o quadro 6.

Quadro 6 – Títulos/Quantidade de trabalhos

Expressões presentes nos títulos dos trabalhos	**Quantidade de trabalhos**
Transformações Geométricas (TG)	5
TG e GeoGebra	1
TG e matrizes	1
TG e números complexos	1
Isometria	1
Simetrias/Grupo de Simetrias	3
Fractal	7
Caleidoscópio e pavimentação	1

Fonte: Elaborado pela autora através de busca realizada no CTDC.

Também surgiram na busca, outros títulos relacionados a temas bem diferenciados: Cônicas (4 ocorrências), Construções Geométricas (14), Desenho Geométrico (4), Ensino de Geométrica (14), Função e progressão geométrica (1), Geometria Analítica (2), Geometria Descritiva e Desenho Técnico (1), Geometria Dinâmica e Geometria Espacial (7), Limites (1), Logaritmos (3), Matrizes (2), Números Complexos (5), Progressão Geométrica e Aritmética (5), Trigonometria (2), Vetores (3), outros (22).

O quadro 7 mostra detalhes dos trabalhos cujos títulos se relacionam ao termo transformações geométricas e o foco do cada estudo. Através do link *detalhes*, disponibilizado após a identificação de cada trabalho, podemos acessar os resumos e o trabalho completo, apesar de alguns trabalhos não estarem disponíveis para divulgação (divulgação não autorizada).

Quadro 7– Trabalhos e Resumos encontrados na busca C

Título	Autores/ano	Foco	Observações
A configuração de polígonos regulares e simetria para a construção de mosaicos no 6o ano do ensino fundamental' Detalhes	FABRÍCIO (2016)	Proposta para o ensino de transformações geométricas no plano utilizando a construção de mosaicos com polígonos regulares, com estudantes do 6° ano do ensino fundamental.	Teoria de registros de representação semiótica de Raymond Duval.
Ensino das Transformações Geométricas' Detalhes	SOUZA (2014)	Breve estudo sobre a trajetória da Geometria e suas variações Analítica, Euclidiana e não-Euclidiana, com o intuito de estudar as **transformações geométricas planas**. des que abordam as transformações com o	Discorre sobre o tema no currículo da matemática, pautado nos PCN's e sobre o uso das TIC's no processo de ensino aprendizagem. Uso do GeoGebra.
Uma sequência didática para o ensino de transformações geométricas com o GeoGebra. Detalhes	PIMENTEL (2016)	Elaboração e implementação de sequência didática com o uso do GeoGebra para o desenvolvimento do tópico Transformações Geométricas em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental.	Investigação sobre a importância da utilização de computadores e outras tecnologias de informação e comunicação (as TIC's) no ensino de Matemática.
Transformações geométricas na formação inicial e continuada de professores de Matemática: atividades investigativas envolvendo reflexões por retas e Geogebra' Detalhes	AZEVEDO (2016)	Estudo de transformações geométricas do plano na formação inicial e continuada de professores de Matemática, com atividades investigativas envolvendo reflexões por retas e o software GeoGebra.	Divulgação não autorizada
Transformações geométricas planas: um estudo experimental e dinâmico Detalhes	RIBEIRO (2016)	Estudo de transformações geométricas planas: um estudo experimental e dinâmico com uso de software.	Divulgação não autorizada
Transformações Geométricas no plano: uma abordagem inspirada em Escher. Detalhes	ESQUERDO (2018)	Sequência didática na disciplina de Matemática direcionada à Geometria do ensino Fundamental II. Análise das figuras planas e suas transformações a partir de reflexões, translações e rotações e das transformações presentes nas obras de Escher, respaldado nos PCNs	Uso do GeoGebra. Ênfase na interdisciplinaridade Arte-Matemática

Fonte: Elaborado pela autora.

Essa gama diferenciada de pesquisas resultantes na busca C, evidenciou a necessidade de investir na utilização de outros operadores booleanos (*OR* e *NOT*) em

buscas futuras. Assim o resultado seria mais refinado, mais rápido, revelando trabalhos mais alinhados com as palavras-chave pesquisadas ou com as questões de pesquisa.

4. Considerações Finais

Refletindo sobre o processo de busca preliminar, percebemos que é necessário tempo para investigação de trabalhos e para a interpretação dos resultados obtidos. Também é preciso uma observação aguçada e critérios de seleção bem definidos. Um método para registro de todas as etapas, dados, observações que podem ser importantes para futuras análises e constatações. Resumidamente, as etapas do processo de mapeamento preliminar foram: 1) escolha das palavras-chave; 2) definição dos filtros para a busca; 3) busca na base de dados - CTDC; 4) verificação e análise do número de ocorrências; 4) análise dos títulos; 5) leitura dos resumos. É importante destacar que o processo de busca e mapeamento não é linear. Muitas vezes precisamos parar, verificar os resultados e fazer novas buscar, em um movimento de ida e volta constante até que os resultados obtidos sejam satisfatórios.

Devido aos diversos termos, palavras, conceitos que envolvem o conteúdo das transformações geométricas, a busca inicial nos mostrou uma quantidade de trabalhos que não estavam diretamente relacionados aos termos pesquisados. Isso demandou uma triagem através da leitura dos títulos e resumos, evidenciando que seriam necessários outros filtros para a busca.

Consideramos uma etapa importante da pesquisa, indicando pormenores que não puderam ser ignorados, como a relação da quantidade de trabalhos com a ausência dos termos pesquisados nos resultados das buscas e a importância de refinar a pesquisa na base de dados utilizando os operadores booleanos.

Outro aspecto interessante foi constatar que a maioria dos trabalhos revelados em uma das buscas do mapeamento é oriundo de mestrados profissionais, demonstrando que os professores de matemática estão investindo na qualificação profissional. Para a análise, estamos planejando fazer um contraste com a revisão de literatura realizada por Delmondi e Pazuch (2018).

Em termos legais, as transformações geométricas passaram de acanhada inserção nos PCNs a um conteúdo presente em várias séries do ensino fundamental, segundo a BNCC de Matemática. Uma motivação para que o conteúdo seja desenvolvido na formação de professores de matemática e para as pesquisas em Educação Matemática.

5. Referências

ASSIS, A. R. de. *Alunos do Ensino Médio realizando toques em telas e aplicando isometrias com GeoGebra.* Orientador: Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral. 2020. 197 f. Tese (Doutorado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - PPGEDUC-UFRRJ, [*S. l.*], 2020.BRASIL.

BAIRRAL, M. A. *Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática*, v.1. Rio de Janeiro: Edur, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. BIREME. *Biblioteca Virtual em Saúde - Tutorial de Pesquisa Bibliográfica*. São Paulo: BVS, 2009.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

COSTA, C. Visualização, veículo para a educação em geometria. In *Atas do IX Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Fundão, 2000.

DELMONDI, N. N.; PAZUCH, V. Um panorama teórico das tendências de pesquisa sobre o ensino de transformações geométricas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 99, ed. 253, p. 659-686, 2018.

GIMÉNEZ, J.; VANEGAS, Y. Contextualizações de transformações geométricas na Educação Infantil. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 12, n. 28, p. 56-73, 6 dez. 2019.

IZAR, S. B. *Explorando o conceito de homotetia com alunos do ensino fundamental: uma abordagem com aplicativos dinâmicos inspirada na cultura visual*. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, abril de 2014.

KALEFF, A. M. *Novas Tecnologias no Ensino de Matemática:* Tópicos em ensino de geometria. Rio de Janeiro: UFF/CEDERJ/UAB, 2016.

MABUCHI, S. T. *Transformações Geométricas: a trajetória de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores*. Orientador: Profa. Dra. Célia Maria Caroline Pires. 2000. 201 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC-SP, [*S. l.*], 2000.

PINHEIRO, V. A. *Geometrografia 2*. 1. ed. Rio de Janeiro: Aula Editora, 1986.

RANDOLPH, J. J. A Guide to Writing the Dissertation Literature Review. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, [*s. l.*], v. 14, n. 13, ed. 13, p. 1-13, 2009.

VELOSO, E. *Geometria, temas atuais:* materiais para professores. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.