

APRENDER E ENSINAR GEOMETRIA: PENSAR/PRATICAR O ENSINO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

César Augusto do Prado Moraes¹
France Sarmanho Fraiha²

RESUMO

Neste trabalho, foi desenvolvido e apresentado um produto educacional em forma de roteiro didático de ensino para turmas de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, da cidade de São Paulo. Assim, partilhou-se um pouco da vivência desenvolvida e das aprendizagens adquiridas ao longo dessa jornada. Houve cautela em expor minuciosamente as atividades, as propostas, os materiais e os recursos tecnológicos utilizados na constituição no roteiro didático aqui apresentado. Deste modo, o objetivo deste trabalho é oferecer contribuições para o desenvolvimento de atividades para o ensino de Geometria que priorize o aluno(a) como protagonista do processo de aprender/praticar sobre o conteúdo de Sólidos Geométricos. Assumimos neste trabalho uma pesquisa de caráter qualitativo e de cunho narrativo. A pergunta de pesquisa é “o que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental aprendem no âmbito do ensino de Matemática, que seja capaz de contribuir para pensar/praticar o ensino de Geometria no nível fundamental da Educação Básica?”. Esta questão de pesquisa permitiu evidenciar como o ensino de Geometria, a partir das narrativas dos alunos, contribuiu para o processo de formalização dos resultados desse produto educacional referente ao ensino da Geometria e do conteúdo de Sólidos Geométricos. Na análise das narrativas dos alunos, identificamos que o produto educacional apresentado neste trabalho, a prática de sala de aula do primeiro autor, as atividades propostas sobre o ensino de Sólidos Geométricos com e sem os recursos digitais estabeleceram uma relação satisfatória no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Geometria.

Palavras-chave: Geometria. Sólidos Geométricos. Tecnologia.

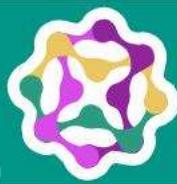
LEARNING AND TEACHING GEOMETRY: THINKING/PRACTICING TEACHING GEOMETRY GEOMETRIC SOLIDS IN THE 6TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT

In this paper, a educational product in the form of a teaching script for 6th grade classes from a state public school, in the city of São Paulo was developed and presented. Thus, a little of the developed experience and the learning acquired throughout this journey was shared. There

¹Possui graduação em Matemática pela Fundação Educacional de Penápolis (2004) e Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012); mestrado (2010) e doutorado (2018) em Educação pela Universidade Metodista de São Paulo e Pós-doutorado em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2021). Atualmente, é professor universitário adjunto na Universidade Federal do Piauí, campus Bom Jesus- PI, Brasil. ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-3745-0884>. E-mail: cesarmatbora@hotmail.com.

²Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pelo Centro Universitário do Estado do Pará - CESUPA (1995); Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências e Matemática PPGECM/IEMCI/UFPA. É docente da Universidade Federal do Pará - UFPA, lotada no Instituto de Educação Matemática e Científica - IEMCI. Atualmente, é Coordenadora e Docente do Programa da Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC/IEMCI/UFPA), campus Belém – PA, Brasil. Atua também no Programa de Pós-graduação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM/REAMEC). ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-7933-6014>. E-mail: francefraiha@yahoo.com.br.



was caution to thoroughly expose the activities, proposals, materials and technological resources used in the constitution in the didactic script presented here. Thus, the objective of this paper is to provide contributions to the development of activities to the teaching of geometry that prioritizes the student as protagonist of the process of learning/practicing about the content of geometric solids. We assumed in this work a research of a qualitative character and narrative nature. The research question is "what do students in the 6th grade of elementary school learn in the scope of mathematics education, which can contribute to thinking/practicing geometry teaching at the fundamental level of basic education?". This research issue allowed to highlight how geometry teaching, based on students' narratives, contributed to the process of formalizing the results of this educational product regarding the teaching of geometry and the content of geometric solids. In the analysis of students' narratives, we identified that the educational product presented in this work, the classroom practice of the first author, the proposed activities on the teaching of geometric solids with and without digital resources established a satisfactory relationship in the development of the teaching-learning process of geometry.

Keywords: Geometry. Geometric Solids. Technology.

APRENDER Y ENSEÑAR GEOMETRÍA: PENSAR/PRACTICAR ENSEÑAR GEOMETRÍA SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN 6TO AÑO DE ESCUELA PRIMARIA

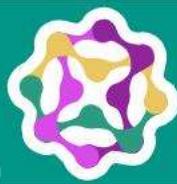
RESUMEN

En este documento, se desarrolló y presentó un producto educativo en forma de guión de enseñanza para clases de sexto grado de una escuela pública estatal, en la ciudad de São Paulo. Por lo tanto, se compartió un poco de la experiencia desarrollada y el aprendizaje adquirido a lo largo de este viaje. Hubo precaución para exponer a fondo las actividades, propuestas, materiales y recursos tecnológicos utilizados en la Constitución en la escritura didáctica presentada aquí. Por lo tanto, el objetivo de este documento es proporcionar contribuciones al desarrollo de actividades a la enseñanza de la geometría que prioriza al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje/práctica sobre el contenido de los sólidos geométricos. Asumimos en este trabajo una investigación de carácter cualitativo y naturaleza narrativa. La pregunta de investigación es "¿Qué aprenden los estudiantes en el sexto grado de la escuela primaria en el alcance de la educación matemática, que puede contribuir a pensar/practicar la enseñanza de geometría en el nivel fundamental de la educación básica?". Este tema de investigación permitió resaltar cómo la enseñanza de la geometría, basada en las narrativas de los estudiantes, contribuyó al proceso de formalizar los resultados de este producto educativo con respecto a la enseñanza de la geometría y el contenido de los sólidos geométricos. En el análisis de las narrativas de los estudiantes, identificamos que el producto educativo presentado en este trabajo, la práctica del aula del primer autor, las actividades propuestas sobre la enseñanza de los sólidos geométricos con y sin recursos digitales establecieron una relación satisfactoria en el desarrollo del proceso de geometría de enseñanza de geometría.

Palabras clave: Geometría. Sólidos geométricos. Tecnología.

INTRODUÇÃO

A vivência reunida por mais de dezenove anos do ofício de educador nos anos finais do ensino fundamental, especialmente com discentes do 6º ano em escolas públicas, proporcionou a produção deste trabalho a partir do produto educacional, recorte do estágio de pós-doutoramento do primeiro autor, para docentes que ministram ou que poderão ministrar aulas nesse nível de ensino. Os obstáculos confrontados nesse percurso, bem como as adversidades dos professores(as) que



ensinam Matemática nas escolas públicas foram levados em consideração, além da realidade do cenário educacional brasileiro. Pensando e problematizando neste trabalho, foco no produto educacional uma proposta de ensino capaz de ser aplicada e até melhorada de acordo com a realidade escolar, com o intuito de despertar nos discentes o desejo de aprender Geometria a partir do conteúdo de sólidos geométricos.

Nesse sentido, pretendeu-se com este trabalho apresentar um roteiro didático de ensino para turmas de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, da cidade de São Paulo. Neste roteiro, partilha-se um pouco da vivência desenvolvida e das aprendizagens adquiridas ao longo dessa jornada. Houve detimento na exposição minuciosa das atividades, das propostas, dos materiais e dos recursos tecnológicos utilizados na constituição do roteiro didático que aqui será apresentado.

É esperado que este trabalho seja benéfico para impulsionar os professores a construir novas práticas educativas em sala de aula. O produto educacional exposto é somente uma sugestão inicial que poderá ser expandida, reformulada e modificada. Consequentemente, os docentes poderão se apropriar dessa ideia e realizar as devidas adaptações necessárias à sua realidade escolar, bem como produzir reflexões que contribuam para sua formação profissional.

O objetivo deste trabalho é oferecer contribuições para o desenvolvimento de atividades com o Ensino de Geometria que priorizem o aluno(a) como protagonista do processo de aprender/praticar sobre o conteúdo de Sólidos Geométricos.

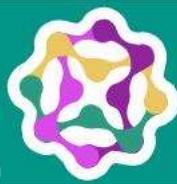
Vivemos imersos em nossa vida cotidiana rodeados de formas. Para onde olharmos, as ideias de formas geométricas, de espaços bidimensionais e tridimensionais estão presentes, seja na natureza, na arquitetura ou em outras áreas do conhecimento.

Assim, a geometria se estabelece como um dos conteúdos essenciais para a Educação Básica. Consta que a geometria é conhecida como a ciência do espaço, pois seus conteúdos atuam com formas e medições. Panizza (2006, p. 175) aponta que o ensino de geometria na Educação Básica enfatiza dois grandes objetivos para seu direcionamento. Seriam eles a construção do conhecimento geométrico a partir da história da humanidade e “a iniciação de um modo de pensar próprio do saber geométrico”.

Mediante os objetivos apresentados, temos que o ensino da geometria favorece ao aluno a percepção espacial e a visualização; é um conhecimento de extrema relevância para a formação do discente, pois permite que ele desenvolva suas percepções, sua linguagem e o seu pensamento geométrico. Nesse contexto, o aluno consegue explorar, representar, construir, investigar, perceber, discutir, descobrir e descrever propriedades, habilidades fundamentais no processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, neste trabalho, assume-se um posicionamento de reconhecimento dos conteúdos geométricos em nosso cotidiano, pois é preciso relacionar a Geometria com o espaço em que vivemos.

Assim, as atividades que foram organizadas neste trabalho didático de Geometria têm como norte a Geometria Espacial, com o intuito de possibilitar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ações do cotidiano dos alunos. O conteúdo da Geometria Espacial, eleito para a organização das atividades propostas, trata de “Sólidos Geométricos”. Este conteúdo, apesar de ser trabalhado em todos os anos/séries da Educação Básica, ainda causa aos alunos enorme



dificuldade em compreender os seus conceitos e aplicações. Devido ao fato, utilizaremos objetos, como embalagens, para organizar, visualizar e planificar; usaremos exercícios teóricos com os quais organizaremos discussões sobre os conceitos e as resoluções; haverá ainda o recurso tecnológico do GeoGebra, um software de Geometria Dinâmica que nos auxiliará na potencialização e na efetivação das aprendizagens. Além disto, faremos uso de materiais e recursos diversos que estimulam a criatividade e facilitam a compreensão e a aprendizagem dos conteúdos.

Para melhor compreensão do professor, este trabalho didático apresenta um modelo de sequência didática. Há um caminho de orientações e recursos que podem ser alterados de acordo com a necessidade e a realidade de cada docente. O trabalho está organizado em dez aulas. Usaremos questionário inicial para conhecimento dos discentes, material referente ao ensino de Geometria e Matemática e curiosidades históricas, lista de exercícios para auxiliar na sala de aula, com espaço para anotações.

PERCURSOS DA CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo e de cunho narrativo. Maia (2009) descreve a pesquisa qualitativa como sendo a gênese do conhecimento humano, que “[...] deve ser entendida na e pela interação entre o indivíduo e a realidade, através da atividade humana” (Maia, 2009, p. 14).

Flick (2009, p. 37) descreve a pesquisa qualitativa como uma “análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”. Para o autor, a pesquisa de caráter qualitativo deve ser norteada por aspectos essenciais da seleção apropriada de técnicas e “[...] teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos” (Flick, 2009, p. 23).

Souza (2004, p. 12), na sua vez, fala sobre a necessidade de estabelecermos um “[...] constante diálogo entre a esfera do vivido e as fertilidades formativas e autoformativas das experiências e das transformações de identidade e subjetividade no processo de formação” matemática.

Nessa perspectiva, a abordagem narrativa pode proporcionar um movimento formativo ao evidenciar o processo de ensino/aprendizagem do conhecimento matemático em Geometria a partir das narrativas dos alunos, “[...] as quais são expressas através da meta-reflexão do ato de narrar-se, dizer-se de si para si mesmo como uma evocação dos conhecimentos construídos nas suas experiências formadoras” (Souza, 2004, p. 13).

A investigação na modalidade narrativa é “tanto método de investigação quanto fenômeno a ser investigado” (Fraiha-Martins, 2014, p. 38). Assim, o conteúdo que busco nesta pesquisa narrativa é compreender qual ou quais circunstâncias foram capazes de contribuir para pensar/praticar o ensino de Geometria no nível fundamental na Educação Básica.

Logo, temos como pergunta de pesquisa deste trabalho a seguinte: “o que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental aprendem no âmbito do ensino de Matemática, capaz de contribuir para pensar/praticar o ensino de Geometria no nível fundamental da Educação Básica?”.

Esta pergunta de pesquisa nos permitiu evidenciar como o ensino de



Geometria, a partir das narrativas dos alunos, contribuiu para o processo de formalização dos resultados da aplicação do produto educacional referente ao ensino da geometria e do conteúdo de sólidos geométricos.

A aplicação do produto educacional gerado nesta pesquisa foi realizada na Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo, localizada na Zona Leste de São Paulo, que oferece, nos períodos matutino e vespertino, turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). A aplicação do produto em campo e a coleta das narrativas foram realizadas durante o 4º bimestre (entre outubro e novembro de 2021), do ano letivo de 2021, em três turmas de 6º ano do período da tarde.

Constatáramos antes que o perfil dos discentes da escola era o de alunos oriundos de classe média periférica, moradores da Zona Leste do município de São Paulo. De modo geral, eram filhos de trabalhadores e de profissionais autônomos que buscam uma Educação de maior qualidade para seus filhos, forma em hipótese garantidora de oportunidades de um futuro melhor.

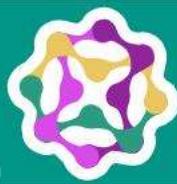
O espaço de aplicação deste produto educacional é uma escola pública, que apresenta problemas em processos de ensino/aprendizagem. Via observação, a ideia que ficava é a de que um dos grandes desafios que a escola pública enfrenta é o do desinteresse escolar, gerado também pela falta de motivação dos alunos na sua relação com as atividades escolares. Muito comum é que os alunos estudem apenas para estar “na média”, que refletem pouco sobre a construção do conhecimento na escola. Além disto, como complicador, no período de pandemia, o acesso às aulas, aos materiais, o diálogo com os alunos e o esclarecimento das dúvidas ficou muito prejudicado. Dessa forma, o rendimento escolar foi bem mais baixo do que o esperado.

A escola em questão foi a escolhida, porque o primeiro autor deste trabalho no ano de 2021 fora o professor de Matemática das turmas já mencionadas. No estabelecimento, já atuava como professor efetivo de Matemática e, assim foi, até 2023, ano do seu ingresso como efetivo no quadro de professores adjuntos da Universidade Federal do Piauí. Por isto, a contextualização do perfil biográfico dos alunos do 6º ano foi fruto das observações do primeiro autor.

Segundo os dizeres de André (2005, p. 63), observo que o pesquisador considera como função principal da sua investigação “[...] fornecer informações bem detalhadas do contexto em estudo, de modo que o leitor tenha base suficiente para fazer julgamento da possibilidade de transferência para outro contexto”.

As considerações, que constituem o perfil biográfico dos alunos, têm como norte um questionário ao qual os alunos responderam quando foi aplicado o produto educacional. Deste modo, ele constitui a primeira parte da análise desta investigação, amparado no trabalho de Souza (2004, p. 113), que indica a necessidade de breve contextualização “[...] do grupo pesquisado, tanto em relação ao projeto de formação, quanto no que se refere à participação dos sujeitos nesta pesquisa”. Faz-se necessário, segundo ele, contextualizar como eram os alunos, detalhar a feição de suas relações e suas práticas no cotidiano escolar.

Fiz, assim, a aplicação do produto educacional no ano letivo de 2021 com três turmas de 6º ano do Ensino Fundamental. As três turmas escolhidas possuem um total de 90 discentes. Todos os adolescentes são de classe média e têm entre 11 e 14 anos. Apresentam uma grande interação uns com os outros e com todo o corpo docente, gestores escolares e funcionários da unidade escolar. As turmas eram classificadas pelo corpo docente “como tranquilas, de fácil convivência” na realização do trabalho escolar, mesmo no período da pandemia da COVID-19.



As perguntas dos questionários dos alunos foram questões abertas e fechadas, construídas sobre o trabalho de Ferrarotti (2010), que se tomou como base. O autor tem como objetivo conceber “a biografia individual com as características globais da situação, conhecer a história ‘datada e vivida’” (Ferrarotti, 2010, p. 35). Nesse sentido, as biografias individuais apresentam a ilustração entre o passado, o presente, entre as histórias de vida e as memórias que se personificam nos questionários, um instrumento de coleta de dados que se denomina como narrativo.

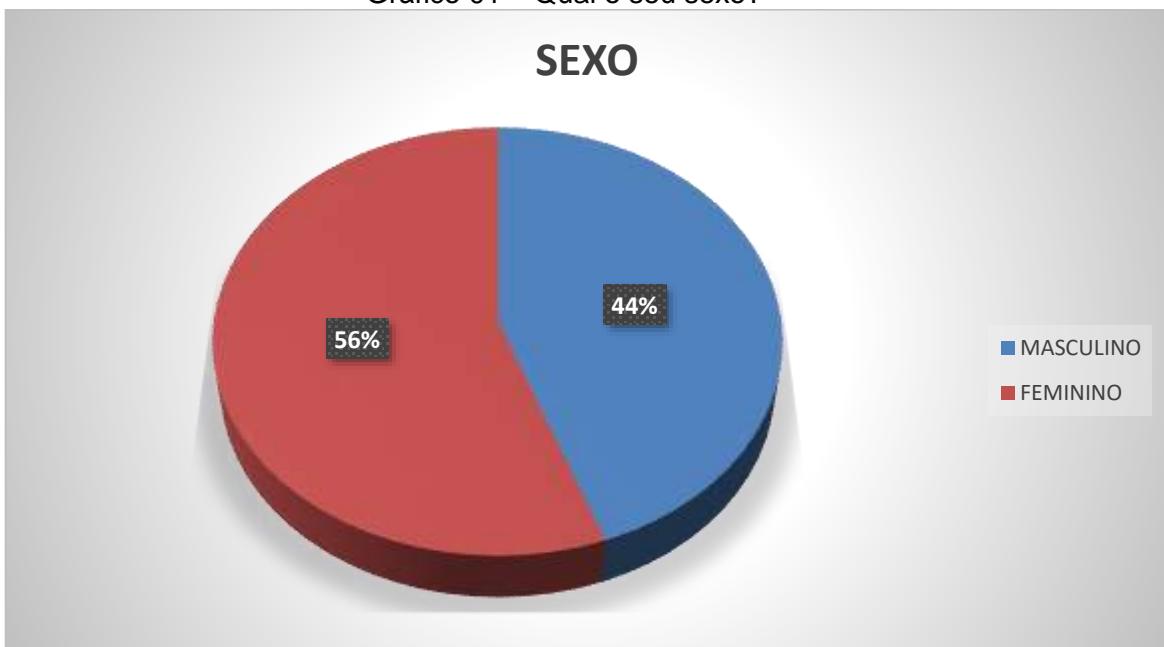
Como o foco desta pesquisa é o ensino de Geometria sobre o conteúdo de sólidos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental, fiz adaptações nos questionários referentes ao sujeito que iria descrever suas narrativas. Os alunos, ao narrar suas experiências, produzem tanto um “[...] ato organizador do vivido, quanto um espaço de produção de novas percepções, compreensões e perspectivas” (Alves, 2021, p. 01).

Para tabular as respostas fechadas e auxiliar a construção do perfil biográfico e a análise dos dados do material empírico coletado dos alunos a partir das respostas obtidas por meio dos questionários aplicados, confeccionei gráficos de pizza, também conhecidos como gráficos de setores.

Para a tabulação das perguntas abertas, utilizei gráficos de nuvens de palavras, que ressaltam as palavras mais citadas e que são representativas das respostas dos alunos. Esse tipo de gráfico fornece as informações mais características para a avaliação do questionário. Ele ilustra e destaca visualmente os termos que expressam a concepção dos alunos sobre o questionamento em tela.

Iniciei o questionário dos alunos com a possibilidade de identificar o sexo dos colaboradores.

Gráfico 01 – Qual o seu sexo?



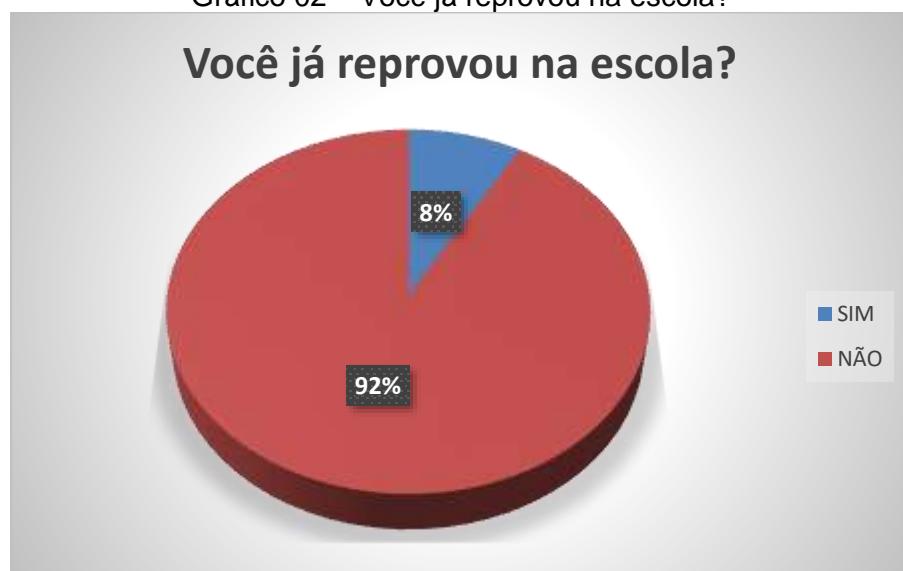
Fonte: Elaborado pelo Pesquisador (2021).

Interrogei, em sequência, os alunos sobre a possibilidade de já terem sido reprovados de ano/série na escola. Conforme o gráfico abaixo, 92% deles mencionaram que não. Tal fato é de grande relevância. Como estamos, porém, na rede de ensino do Estado de São Paulo, que faz uso da política de aprovação pela



progressão continuada, e esses alunos cursaram o 5º ano totalmente *on-line* e o 6º ano de forma semipresencial, não consigo dar muito crédito a essas respostas. Devido à pandemia, passáramos por grandes dificuldades de adaptação no período. Cria, por isto, que a aprendizagem dos alunos fora prejudicada, além de sua aprovação se realizar de forma fundamentalmente compulsória.

Gráfico 02 – Você já reprovou na escola?



Fonte: Elaboração própria (2021).

A contextualização do perfil biográfico dos alunos contribuiu para que pudéssemos conhecer melhor os participantes desta pesquisa e, com isso, atribuir sentido e ter favorecida a interpretação das narrativas a partir do conhecimento dos participantes. Em paralelo, lembramos segunda vez que, no trabalho em questão, assumimos a metodologia de pesquisa narrativa, a qual se pauta em um tratamento qualitativo que tem como referência as narrativas de alunos sobre o ensino de Geometria na Educação Básica.

As narrativas estabelecem uma reflexão e ressignificação de experiências e ações no contexto escolar a partir de apreensões sobre a prática educativa. Buscamos, então, neste trabalho a perspectiva de haver sentidos nas vozes dos alunos e os explicitar. O ato tencionado é o de contribuir para pensar/praticar o ensino de Geometria na Educação Básica.

Fraiha-Martins (2014, p. 37) comenta que a pesquisa narrativa “[...] centra-se na subjetividade do fenômeno, no que está explícito e implícito, dando ênfase aos sujeitos envolvidos e ao contato direto com o campo de pesquisa”. Nesse sentido, entendo que o pesquisador que usa a metodologia narrativa não se limita somente aos seus específicos saberes conceituais, mas “[...] assume sua sensibilidade frente ao material empírico que colhe e ao seu conhecimento íntimo do meio que pesquisa e, nele, destaca e privilegia nuances do fenômeno investigado” (Fraiha-Martins, 2014, p. 37).

Afirmo que, em Educação, a pesquisa narrativa, a partir de experiências e memórias formativas, amplia e produz conhecimento sobre a pessoa em formação e participante na especificidade deste trabalho: os alunos. As experiências relatadas pelos alunos, de maneira narrativa, nos permitiram delinear um contexto, uma rede do quem, do onde, do quando e do porquê dos acontecimentos.



A ressignificação da metodologia narrativa, nesta pesquisa, proporcionou um encontro e uma reflexão marcada pelas narrativas dos alunos, sobre o ensino de Geometria, que dão sentido à escrita como um processo de compreender as experiências vividas e rememoradas. Orientei-me, para isto, no trabalho de Clandinin e Connely (2011), ao realizar os momentos de escrita das narrativas dos alunos e a aplicação do questionário referente ao processo de execução do produto educacional em questão para os alunos. Todos esses instrumentos de coleta de dados narrativos foram utilizados nesta pesquisa, os quais descrevem a “[...] pesquisa narrativa com um senso estrito de narrativa, como fenômeno sob estudo, é um método de estudo” (Clandinin; Connely, 2011, p. 32).

No que se refere à reflexão dos alunos, temos como suporte as experiências vividas e narradas sobre o ensino de Geometria. Estas, para Clandinin e Connely (2011, p. 30-31), constituem “[...] um pensamento-chave para nossas reflexões sobre Educação”, pois, conforme refletimos sobre a aprendizagem dos discentes e docentes, temos as histórias vivenciadas por eles.

Em concordância com essa perspectiva de reflexão dos alunos a partir das narrativas, Joso (2010, p. 49) salienta a permissão de distinguirmos “[...] experiências coletivamente partilhadas em nossas convivências socioculturais e experiências individuais; experiências únicas e experiências em série”. Constatou que a autora afirma que a narrativa de experiências dos alunos implica “[...] a sua globalidade de ser psicossomático e sociocultural, isto é, ela – a narrativa – comporta sempre as dimensões sensíveis, afetivas e conscientiais” (Joso, 2010, p. 49).

As escritas das narrativas dos alunos foram organizadas em dois momentos durante o quarto bimestre do ano letivo de 2021. Propus três momentos para que os alunos escrevessem suas narrativas, o que teve como finalidade promover uma evolução reflexiva, de modo que eles pudessem observar sentido nas experiências vividas no espaço escolar, antes e depois da aplicação do produto educacional organizado sobre o ensino de Geometria com foco no conteúdo de sólidos geométricos.

Quanto à importância dos momentos de escrita das narrativas dos alunos, encontro apoio em Azevedo (2016, p. 40), quando este enfatiza que, “entre um acontecimento e a sua significação, intervém o processo de dar sentido ao que aconteceu ou ao que está acontecendo”. Deve-se ter em mente que as experiências vividas pelos meus alunos, a partir da aplicação do produto educacional, “[constituem-se] nessa relação entre o que nos aconteceu e a significação que atribuímos ao que nos afetou” (Azevedo, 2016, p. 40).

O primeiro momento de coleta das narrativas foi contemplado durante a segunda semana do mês de outubro de 2021. Propus a questão reflexiva: “*Avalie os pontos positivos e negativos sobre o ensino de Matemática nos conteúdos de Geometria que você já teve até hoje*”.

Nesse momento, os alunos narraram as vivências que tiveram sobre os conteúdos de Geometria aprendidos e estudados em sua vida escolar. Ao fazer essa narração, eles puderam estabelecer uma reflexão avaliativa sobre o que gostaram e sobre a forma que os auxiliou em sua aprendizagem. Puderam ainda indicar os pontos não satisfatórios dessa utilização.

Antes de realizar o segundo momento da escrita das narrativas dos alunos, iniciei a aplicação do produto educacional organizado sobre o ensino de Geometria com foco no conteúdo de sólidos geométricos. No decorrer das aulas, utilizando este material, havia um questionário destinado aos alunos, com dez perguntas abertas e



fechadas. As perguntas eram relacionadas aos dados pessoais dos alunos, ao perfil biográfico e ao ensino de Geometria. As respostas a este questionário foram utilizadas na análise de todo este trabalho. O uso do produto educacional nas aulas de Matemática do primeiro autor e as respostas ao questionário dos alunos foram aplicados e utilizados entre a segunda quinzena de outubro de 2021 e a primeira quinzena de novembro de 2021.

O segundo momento da escrita das narrativas aconteceu no início da segunda quinzena de novembro de 2021, direcionado pela questão reflexiva: “*Aponte sua opinião e suas sugestões sobre as aulas de Matemática em que foi abordado o conteúdo de sólidos geométricos*”. Nesse momento de finalização da escrita reflexiva das narrativas dos alunos, foram indicadas e destacadas as ocorrências de vantagens e os obstáculos enfrentados em relação à aquisição do conhecimento geométrico sobre sólidos geométricos.

O segundo momento de escrita das narrativas autobiográficas refletiu o propósito da ação educativa de formação escolar dos alunos e conduziu, como explicado por Kramer (2016, p. 39), a uma “[...] relação dialógica que deve se dar no lugar onde se está, no cotidiano, na ação concreta; uma ação que auxilia a pessoa no encontro consigo mesma e com o outro”. Nesse momento, também refleti acerca do direcionamento das narrativas na acepção de delas emergir “[...] o papel de educar, no sentido de cuidar e ensinar, ser cuidado e aprender”. Educar, no episódio, torna-se “essa tarefa delicada e forte, sutil e plena de autoridade e subversão, sem a qual não é possível fazer história” (Kramer, 2016, p. 29).

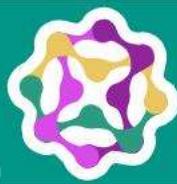
A reflexão, a partir das narrativas e das respostas ao questionário dos alunos, foi gerada de um espaço de aprendizagem que parte da vida e do saber dos próprios integrantes da pesquisa.

O PRODUTO EDUCACIONAL

A organização do produto educacional apresentado neste trabalho é fruto da pesquisa do estágio de pós-doutoramento do primeiro autor que tem como conteúdo matemático de estudo o ensino de sólidos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental. Por isto, o artigo tem como objetivo oferecer contribuições para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Geometria que priorizem o aluno como protagonista do processo de aprender/ensinar o conteúdo de sólidos geométricos.

O produto educacional organizado foi um roteiro didático para professores que ensinam Matemática na Educação Básica e ele foi desenvolvido e elaborado com base no currículo oficial de Matemática do Estado de São Paulo (2019). Assim, ele adapta e insere atividades com e sem tecnologias digitais que podem auxiliar os alunos do 6º ano a modelar matematicamente situações de seu processo de ensino-aprendizagem. Eles mesmos são ou se tornam o sujeito da construção do saber e este é um dos fortes intutitos. Foi usado também como material de apoio para o desenvolvimento das atividades o livro didático do 6º ano, denominado *Teláris*, de autoria de Luiz Roberto Dante (2018).

A obra foi utilizada como suporte para as atividades constituídas no planejamento da investigação no momento em que o produto educacional em questão foi aplicado durante as aulas de Matemática do 6º ano da Educação Básica do primeiro autor e para a construção do conhecimento matemático no decorrer das aulas. O livro nos convida a refletir a partir de situações-problema desafiantes, com intutitos já anteriormente explicitados.



As atividades presentes nesse roteiro didático ampliam o estudo dos sólidos geométricos. Esse conteúdo matemático já foi estudado pelos alunos nos anos anteriores, anos iniciais do Ensino Fundamental. Logo, eles já possuem algum conhecimento dos principais poliedros (cubos, paralelepípedos, prismas e pirâmides) e os essenciais corpos redondos (esferas, cilindros e cones).

Ao planejarmos as atividades, tivemos (repetimo-nos para reforço didático) o cuidado de estudar as noções de face, de aresta, de vértice e base, as planificações e as nomenclaturas. Além disso, foram propostas diversas atividades de quantificação dos elementos, de exploração das semelhanças e das diferenças entre os sólidos geométricos e as sistematizações neles verificadas. Ao inserir atividades com tecnologia, fizemos uso do software GeoGebra de Geometria Dinâmica para desenvolver a visibilização espacial dos sólidos geométricos estudados e para enfatizar as atividades de planificação. Assim, os alunos puderam (podem) explorar e se apropriar de todos os recursos disponíveis no *Geogebra* e, com isso, edificar uma aprendizagem mais significativa e prática.

Amparado nos dizeres de Santos (2009, p. 188), estruturamos as situações de aprendizagem, tais como constituídas neste produto educacional. Planejamos as atividades com o objetivo de deixar o discente “livre para desenvolver suas próprias estratégias de resolução”. Além disso, procuramos estimular os alunos a refletir sobre o seu trabalho e criar observações que se constituem elementos fundamentais de análise na escrita de suas narrativas após a utilização em sala de aula deste produto educacional. Trago excertos das narrativas dos alunos para verificar suas concepções sobre o uso do produto educacional nas aulas de Matemática como material didático-pedagógico.

Dessa forma, organizamos este produto educacional a partir da abrangência de um dos grandes blocos temáticos referentes aos conteúdos matemáticos do 6º ano do Ensino Fundamental: a Geometria. Na etapa em questão, a atividade com o eixo Geometria ocupa-se “inicialmente do reconhecimento, da representação e da classificação das formas planas e espaciais, preferencialmente trabalhando em episódios concretos com as crianças” (São Paulo, 2008, p. 45-46).

O produto educacional foi constituído por dez planos de aula, com atividades com e sem o uso da tecnologia digital de informação e de comunicação. O visado era “apostar em formas de abordagem que propiciem visões inovadoras, que busquem uma ultrapassagem das realidades existentes” (São Paulo, 2012, p. 53). Os dez planos de aula com situações de aprendizagem mencionam o conteúdo, a habilidade/objetivo de conhecimento, a proposta das atividades.

Utilizamos na organização do produto educacional, em relação às atividades propostas, diversos materiais, como embalagens, sólido geométrico de madeira ou acrílico, bala de goma, palito de dente, cubo mágico e bola de futebol. Também fizemos uso de ferramentas tecnológicas para a composição do produto educacional, como o software de Geometria dinâmica GeoGebra para a construção da planificação dos seguintes sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera. Na composição das atividades que usam o GeoGebra, disponibilizamos no *You Tube* vídeo-aulas tutoriais disponíveis para o aluno construir as planificações dos sólidos geométricos.

Nos planos de aulas 1 e 2, o conteúdo trabalhado foi “Sólidos Geométricos”. Nos planos, as habilidades e os objetivos de conhecimento presentes foram compreender as propriedades básicas dos sólidos geométricos; nomear os sólidos geométricos e reconhecer os sólidos geométricos em objetos do cotidiano. Ainda nas



propostas das atividades, foi sugerida a reflexão de que muitos objetos e construções, naturais ou feitas pelo ser humano, lembram figuras geométricas, conhecidas como sólidos geométricos. Neste sentido propõe-se investigar e descobrir o nome e as características dos sólidos geométricos.

Todos os planos de aula têm uma seção de “fique sabendo ou história da Matemática”. No plano de aula 1 e 2, o “fique sabendo” descrito menciona: os sólidos geométricos são figuras espaciais, tridimensionais (três dimensões: comprimento, largura e altura). Logo após ele, fica uma dica e aparecem os exercícios com ou sem tecnologias. Já no final de todos os planos, aparece uma dica. A desse plano menciona ao professor que apresente aos alunos suas intenções, que converse sobre suas habilidades e sobre os objetivos de conhecimento ao longo desta atividade, que possibilite aos discentes falar sobre suas aprendizagens ao longo desse período. Esse diálogo é fundamental para estabelecer uma relação de confiança e de segurança entre os educandos e o docente.

Já nos planos de aula 3 e 4, o conteúdo abordado foi “Poliedros e Corpos Redondos”. Querendo habilidades e objetos de conhecimento, estudo o seguinte tópico: “saber identificar e classificar poliedros, corpos redondos e formas espaciais em contextos concretos e poliedros e ainda: classificação quanto ao número de vértices, faces e arestas”. Como proposta de atividades, estes planos trouxeram os sólidos geométricos (que têm apenas faces planas e são chamadas poliedros), e os sólidos geométricos (que têm pelo menos uma parte não plana, ou seja, arredondada, e que, por isso, podem rolar e são chamados corpos redondos).

Como “fique sabendo” foi descrito que *poli* significa *muitos*; *edros* significa *faces*. Poliedro significa, então, objeto com muitas faces. Logo após o “fique sabendo”, foram propostos os exercícios com ou sem tecnologia. No meio dos exercícios propostos, mostrou-se um pouco de história da Matemática, e deu-se ênfase às origens das palavras *matemática* e *geometria*. Finalizou-se com a “dica ao professor” de que se ensine geometria a partir de materiais concretos. Isto é muito importante, pois auxilia o desenvolvimento do aluno em sala de aula; possibilita aos discentes aulas mais lúdicas e significativas, porque elas utilizam materiais do cotidiano do aluno. É preciso deixar o estudante livre para desenvolver seu pensamento geométrico a partir de atividades que relacionem seu cotidiano e dado conteúdo, a fim de que se alcancem melhores resultados nas aprendizagens.

Os planos de aula 5 e 6 abordam o conteúdo referente à “Planificação de sólidos geométricos: poliedros”. Trazem como habilidade e objeto de conhecimento o “saber planificar figuras espaciais e identificar figuras espaciais a partir de suas planificações”. As propostas das atividades descrevem como podemos desmontar ou planificar a superfície de um bloco retangular. Apresentam uma informação sobre a descrição de que planificar significa ‘tornar plano’ e que a embalagem montada representa uma figura tridimensional. A embalagem desmontada ficou com todas as suas partes planificadas e representa um conjunto de figuras planas. Quando abrimos uma embalagem, ela se torna uma superfície plana e fazemos uma planificação. Após estas informações foram propostos os exercícios.

Nesse plano de aula, enfatizou-se o hoje da tecnologia; descreveu-se a hora da tecnologia e a apresentação do site de geometria dinâmica do GeoGebra, o “para ser”, usado nas atividades de planificação de dois sólidos geométricos: paralelepípedo e cubo. Para a realização do uso do GeoGebra foi utilizado como apoio e suporte de orientação vídeos tutoriais, disponíveis no site do YouTube. Foi também apresentada uma descrição, na qual se detalha o que é o GeoGebra e como este software de



Matemática dinâmica reúne geometria, álgebra, folhas de cálculo, gráficos, estatística e cálculo numa aplicação fácil de utilizar. GeoGebra é uma comunidade em rápida expansão; tem milhões de utilizadores localizados em praticamente todos os países.

Este software tornou-se líder no fornecimento de conteúdos de matemática dinâmica, no apoio à ciência, à tecnologia, à engenharia, à matemática (STEM), à educação e a inovações no ensino e na aprendizagem em todo o mundo. Finaliza-se com a “dica ao professor”: para ensinar geometria em ambiente de sala de aula, o docente precisa mobilizar os conhecimentos que os alunos trazem de seu cotidiano. É importante compreender que o ensino de geometria “[...] tem função essencial na formação dos indivíduos, pois possibilita uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática” (Lorenzato, 1995, p.6).

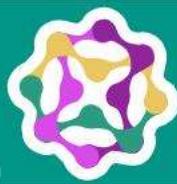
Nos planos de Aula 7 e 8, o conteúdo abordado foi “Prismas e Pirâmides: planificação de prismas e pirâmides, com a habilidade e o objeto de conhecimento sendo prismas e pirâmides: planificação e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)”. Como proposta de atividades foram apresentados os blocos retangulares (ou paralelepípedos), como parte de um grupo maior de poliedros: os prismas. Outro grupo importante de poliedros é a pirâmide. Destacou-se no “fique ligado” que é importante observar que o nome do prisma é definido de acordo com a forma das bases dele.

Foram propostas atividades com e sem o uso de tecnologia. Como proposta de uso da tecnologia se enfatizou o uso do site de geometria dinâmica do GeoGebra. Foi feita a planificação dos primas de base octogonal, heptagonal, hexagonal, pentagonal e triangular, assim como se fizeram as pirâmides de base octogonal, heptagonal, hexagonal, pentagonal, quadrangular e triangular. Para a realização destas planificações, utilizamos como apoio vídeos tutoriais, disponíveis no site do Youtube.

Como dica para o professor, ressaltou-se a importância de que, quando utilizamos um software de Geometria Dinâmica para trabalharmos sólidos geométricos no contexto da sala de aula, devemos estabelecer um diálogo constante entre professor e aluno. Os discentes neste contexto de uso dos recursos tecnológicos nas aulas de Matemática assumem um papel de destaque no processo de ensino/aprendizagem. Nesse sentido, o software do Geogebra utilizado neste produto educacional exerce um papel de destaque, pois produz “[...] potencialidades e formas de uso das tecnologias atuantes no cenário de investigação matemática proposto” (Borba; Silva; Gadanidis, 2015, p. 46).

O plano de Aula 9 abordou o conteúdo de “Poliedros de Platão e a relação de Euler”. Com o plano, buscam-se habilidades e objetos de conhecimento para que se retome a relação estabelecida entre os elementos que compõem um poliedro e aplicar sobre isto a relação de Euler para determinar o número de faces, vértices e arestas de um poliedro. A proposta de atividade foi relacionada aos estudos do matemático Leonhard Euler (1707-1783) que estabeleceu uma relação entre o número de vértice (V), o número de aresta (A) e o número de faces (F) de determinados poliedros, e a proposta que ficou conhecida como *relação de Euler*.

O “fique ligado” apresentou a descrição do poliedro; mencionou-se que um poliedro é dito convexo quando cumpre as três condições seguintes: todas as faces desse poliedro são polígonos convexos em planos distintos; todo poliedro pertence a apenas um semi espaço, determinado por qualquer uma de suas faces; cada aresta pertence a apenas duas faces. Na proposta de história da Matemática deste plano de aula, foram destacados os poliedros de Platão e sua vinculação com cinco elementos



da natureza.

Após, foram apresentadas as atividades com e sem o uso de tecnologia. Como “dica para o professor” foi descrito que o ensino de Geometria na educação básica pode ser bem explorado e significativo quando é organizado em atividades que relacionam o estudo do espaço. A exploração do espaço geométrico e suas relações com o cotidiano do aluno podem proporcionar diversas oportunidades de acesso a experiências diversificadas e a ações que permitam ao discente interpretar e compreender os objetos do mundo físico, classificando-os e organizando-os de acordo com as aprendizagens e os conteúdos estudados.

Para finalizar a apresentação dos planos de aulas, no plano de Aula 10 o conteúdo abordado foi “Corpos Redondos”, que tem como habilidade e objeto de conhecimento diferenciar os sólidos que rolam dos que não rolam, observando-se suas propriedades. As propostas de atividades tiveram como base os corpos redondos que são sólidos geométricos que têm pelo menos uma parte não plana, arredondada, que, por isso, pode rolar. Enfatizam-se aqui como exemplo os elementos do cilindro, do cone e da esfera. Como proposta do uso de tecnologia foi usado o site de geometria dinâmica do GeoGebra para fazer a planificação dos seguintes corpos redondos: cilindro, cone e esfera.

Para a realização destas planificações, utilizaram-se como apoio e suporte os vídeos tutoriais, disponíveis no site do *Youtube*. Ao finalizar as atividades com e sem o uso de tecnologia, solitou-se que os alunos respondessem um Quiz Geométrico que está disponível no link a seguir: https://www.tudosaladeaula.com/2021/05/quiz-matematica-solidos-geometricos-6ano-7ano.html#google_vignette, como proposta de finalização e verificação das aprendizagem após a aplicação do produto educacional aqui apresentado. Como “dica final ao docente” foi enfatizado que é muito prazeroso estudar Geometria, em especial conteúdos de Geometria espacial. No caso deste roteiro didático “Sólidos Geométricos”, acreditamos e defendemos que essa temática merece destaque nos currículos escolares, mas existe um longo caminho que ela tem de percorrer. Assim, necessitamos de estudos complementares, nos quais muitas descobertas e maneiras de aprender, ensinar, pensar e praticar ainda estão por vir e eles poderão contribuir com o ensino de Geometria no contexto escolar da educação básica.

Após a aplicação do produto educacional no contexto da aulas de matemática do primeiro autor, em três turmas de 6º que ele tinha durante o ano letivo de 2021, buscamos no questionário que os alunos responderam o tópico em que eles tinham o maior acesso aos recursos tecnológicos. Como inseríramos atividades no produto educacional com o uso de recursos tecnológicos, queríamos saber se tinham acesso, dando duas possibilidades de resposta, a sua casa ou a escola. Também solicitamos uma justificativa cujo instrumento seria mais utilizado. Assim, a partir de suas respostas, construímos um gráfico de nuvem, como segue:

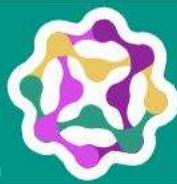


Gráfico 03 – Casa? Qual(is)?

Casa?



Fonte: Elaboração própria (2021).

Gráfico 04 – Escola? Qual(is)?

Escola?



Fonte: Elaboração própria (2021).

Em ambos os gráficos, os alunos reconhecem como recurso tecnológico o celular, o computador ou o notebook, a internet e a televisão. Constatou que os alunos têm acesso a meios de comunicação, a informações e à pesquisa, tanto na escola como em casa. Isso auxilia muito no processo de ensino-aprendizagem, pois os docentes devem se apropriar dos recursos tecnológicos para organizar aulas e atividades mais interativas que venham ao encontro dos discentes da era digital.

Os autores Borba, Silva e Gadanidis (2015, p.13) confirmam o auxílio que os recursos tecnológicos podem proporcionar aos alunos, quando o alunado tem acesso a eles, uma “maneira de abrir possibilidades para que a inclusão digital se faça de forma a realçar o que de novo essas tecnologias podem trazer para a educação, para

expandir a sala de aula, ou mudar a noção do que entendemos por sala de aula” (Borba; Silva; Gadanidis, 2015, p. 13).

Também perguntamos aos alunos se eles gostam de aulas de Matemática com o uso da tecnologia. Como podemos visualizar no gráfico, a resposta já era sabida: a maioria responderia que “sim”. Esses alunos são totalmente tecnológicos, e podemos afirmar que, nós, como professores de Matemática, aprendemos muito sobre tecnologia com os discentes.

Gráfico 05 – Você gosta de aulas de Matemática com tecnologia?

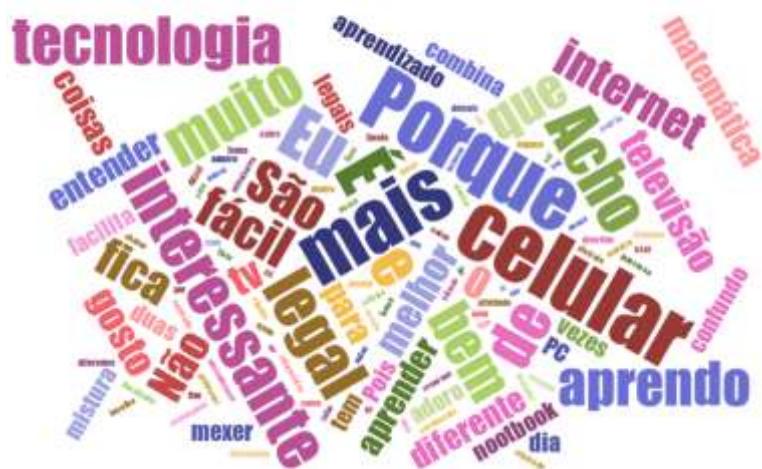


Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2021).

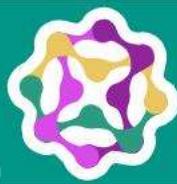
Solicitamos uma justificativa para o porquê de os alunos gostarem das aulas de Matemática com tecnologia, como podemos visualizar no gráfico:

Gráfico 06 – Por quê?

Porque?



Fonte: Elaboração própria (2021).



Assim, as palavras que mais se destacaram foram *interessante* e *celular*. Os alunos vivem diariamente com seus celulares em mãos, pois são de uma geração que faz tudo através deles, e que ela tem a “[...] ideia de que a tecnologia vai além de fazer melhor e/ou mais rápido e de que ela modifica a maneira como se constrói o conhecimento” (Rolkouski, 2012, p. 89).

Uma das alunas do 6º ano C elucida muito bem a experiência do uso do produto educacional nas aulas de Matemática que o primeiro autor ministrou, dando ênfase à apostila (produto educacional), ao uso do computador na sala de informática, às atividades realizadas, ao trabalho em equipe, ao uso do GeoGebra e ao estudo, de uma maneira diferente de seu cotidiano, do conteúdo sobre sólidos geométricos, ao narrar: “Eu amei; achei super criativo as aulas pelo computador no site GeoGebra. A gente fez vários sólidos geométricos legais, e as apostilas foram boas também, mas nada se compara às aulas com o computador, mas eu amei tudo!” (QUESTIONÁRIO DA ALUNA X).

Os autores Lamas e Mendes (2017, p. 18) vão diretamente ao encontro dos dizeres da aluna: a realização da prática com o uso do GeoGebra, sempre na menção de que, ao preparar atividades com a utilização do

software GeoGebra, de caráter investigativo, é preciso que se possa desenvolvê-las com os alunos no laboratório de informática. Elas devem promover reflexões sobre conceitos matemáticos da Educação Básica e suas propriedades a partir de investigações no GeoGebra (Lamas; Mendes, 2017, p. 18).

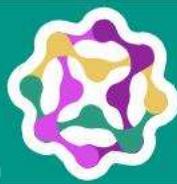
Assim, finalizamos a apresentação do produto educacional sobre o ensino de sólidos geométricos. Deixa-se aqui uma reflexão da experiência e do retorno do uso deste material ao contexto das aulas de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, na concepção dos alunos. Divulgar propostas de planos de aula (que tenham mais criatividade e ludicidade como este produto, no qual o aluno constrói seu conhecimento a partir do concreto, da manipulação de objetos, do uso do computador e do acesso à internet), traz grande contribuição para que os professores que ensinam Matemática repensem suas práticas.

ENSINO DE GEOMETRIA

O ensino de Geometria é primordial para a construção do conhecimento geométrico. Seus conteúdos são uma área muito importante da Matemática que serve de dispositivo para as outras disciplinas do currículo escolar. Nós, como professores, temos a concepção de que o estudo de Geometria deve proporcionar aos nossos alunos a percepção do mundo em que vivemos e das relações com o nosso cotidiano.

Dois alunos descrevem em suas narrativas a importância do ensino de Geometria para o seu futuro e para a sua vida. No entanto, relatam também a dificuldade desse conteúdo, quando narram: “Na minha opinião, eu acho o assunto de Geometria difícil e um pouco chato, mas sei que isso vai ajudar muito no meu futuro” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO N). “Aprendi que formas geométricas são importantes para minha vida, mas não lembro muito desse conteúdo” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO O).

Na grande maioria das vezes, os estudos de Geometria são sempre um dos conteúdos nos quais os alunos do Ensino Fundamental e Médio possuem dificuldades



de compreender os conceitos e as aplicações. Uma aluna do 6º ano C em sua narrativa evidencia que, ao estudar os conteúdos geométricos, não teve facilidade para compreender e descreve uma prática muito comum em relação ao ensino de Matemática até nos dias atuais: o processo de memorização dos conteúdos, ao dizer: “Bom, eu achei bem bacana as aulas, deu pra fazer um bom resumo no meu caderno para eu gravar e entender a matéria. Claro que não foi fácil memorizar e entender tudo, mas com a explicação do professor deu certo!” (QUESTIONÁRIO DA ALUNA P).

Outra aluna do 6º ano B descreve o processo de decorar, não de aprender os conteúdos geométricos, ao mencionar: “Eu achei um pouco complicado aprender geometria, por que decorar os nomes e as formas, mas é legal aprender” (QUESTIONÁRIO DA ALUNA Q). Um aluno do 6º ano A expõe em sua narrativa a complexidade do processo de aprender geometria, mas evidencia que isso lhe agradou, quando diz: “Então, eu achei as aulas bem legais e difíceis, mas bem interessantes, o bom dessa matéria é que foi mais fácil do que eu pensei, mas também é uma matéria bem complexa por isso eu gostei bastante” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO R).

A partir da leitura das narrativas dos alunos que compõem esta pesquisa, podemos descrever que o estudo dos conteúdos geométricos para os discentes, em sua grande maioria, não faz nenhum sentido. Geralmente, trata-se de um ensino pautado inicialmente pela Geometria Plana, conforme consta nos livros didáticos, com pouco realce à tridimensionalidade dos objetos e do espaço que integram nossas vidas cotidianas.

Quando os professores trabalham com os conteúdos de Geometria Espacial, suas práticas são realizadas por meio do silogismo das fórmulas e a resolução de exercícios de forma mecânica. Assim como os docentes apresentam uma variedade de fórmulas para os discentes, isso os confunde e os leva a não conseguir realizar aplicações e fazer relações com o seu cotidiano.

Habitualmente, visualizamos nas escolas que o ensino de Geometria é ministrado pelos professores sem a inquietação de “[...] trabalhar as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos” (Pavanello, 2004, p. 133).

Assim, mediante a discussão apresentada sobre a realidade do ensino de Geometria nas unidades escolares, perguntamos aos alunos no questionário respondido por que eles não gostavam de estudar Geometria nas aulas de Matemática. Segue o gráfico de suas respostas:

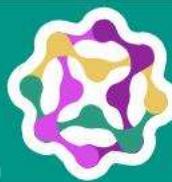
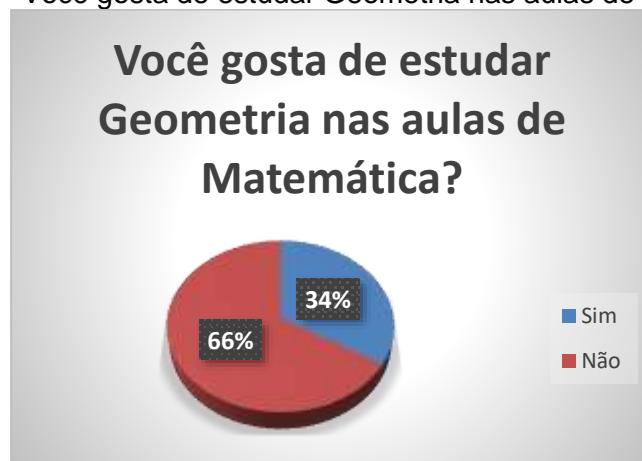


Gráfico 07 – Você gosta de estudar Geometria nas aulas de Matemática?



Fonte: Elaboração própria (2021).

Conforme visualizamos no Gráfico 5, mais da metade dos alunos não gosta de estudar os conteúdos geométricos, fato já sabido, pois a maioria dos alunos não aprecia Matemática. Porém, um aluno do 6º ano B ressaltou que o uso do produto educacional, que o aluno denomina *apostila*, recurso que utilizamos com eles nos conteúdos de Geometria, auxiliou-o muito na compreensão dos conteúdos geométricos. Seu registro é: “Eu aprendi muito mais do que eu sabia antes, eu achava a Geometria muito difícil por causa do nome Geometria, mas com o tempo e o uso da apostila ficou muito fácil de interpretar a Geometria, essa apostila me ajudou muito” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO S).

Após responder à pergunta do gráfico apresentado, solicitamos a justificativa, o porquê de não gostarem dos conteúdos geométricos. Segue o gráfico da justificativa ou o gráfico de nuvem:

Gráfico 08 – Por quê?

Porque?



Fonte: Elaboração própria (2021).

Por mais que os alunos indicassem não gostar de estudar Geometria, como se pode visualizar no gráfico de nuvem, as palavras que mais se destacaram foram: *gosto*; *interessante*, *aprender*. Desse modo, entendemos que a não compreensão dos conteúdos geométricos se deve a práticas escolares que eles vivenciaram em outros anos de escolarização, as quais foram organizadas de maneira mecânica e sem muita

aplicabilidade no cotidiano dos discentes.

Contudo, a partir das aulas de Geometria do 6º ano, nos alunos despertou-se o interesse em aprender Geometria. Acreditamos que, pelo uso da apostila do produto educacional e da aplicabilidade, desenvolveu-se o gosto. A apostila é recurso que tivemos o cuidado de desenvolver na sua relação com nossas vidas cotidianas e para o qual ainda trouxemos o uso de tecnologias para auxiliar a construção das formas e imagens tridimensionais.

Também perguntamos aos alunos de qual conteúdo de Geometria eles mais gostavam. Com isso, obtivemos uma resposta que organizamos em um gráfico de nuvem:

Gráfico 09 – De qual conteúdo de Geometria você mais gosta?

Qual conteúdo de geometria você mais gosta?



Fonte: Elaboração própria (2021).

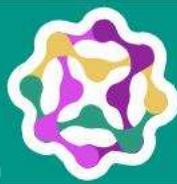
A partir desta imagem, percebemos que os alunos possuem conhecimento sobre triângulos e quadrados, formas geométricas, sólidos geométricos, ponto e ângulos. Esses conteúdos fazem parte de Geometria Plana e Espacial estudada até o 6º ano do Ensino Fundamental, no qual os alunos estão matriculados.

Três alunos do 6º ano B também mencionaram em suas narrativas conteúdos geométricos estudados, quando expõem: “Não lembro o nome das formas, mas entendi o que é vértice, aresta e faces e também entendi o que é poliedro (QUESTIONÁRIO DO ALUNO T)”. “Sempre comprehendi, mas não lembro muito sobre a parte de quadrado e retângulo (QUESTIONÁRIO DO ALUNO U)”. “Sei bastante coisa das formas. Sei o nome das formas, como, por exemplo: quadrado, retângulo, cilindro e etc.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO V)”. Conforme se observa nas narrativas dos alunos, além de eles descreverem alguns conteúdos geométricos, enfatizam que, apesar de não lembrarem a nomenclatura das formas geométricas, possuem conhecimento dos elementos de um poliedro.

O ensino de Geometria no nível fundamental tem como foco a preocupação inicial do reconhecimento, da representação e a classificação das formas planas e espaciais de acordo com o Currículo Paulista do Ensino Fundamental (2019). Já no Ensino Médio, o foco fica para a Geometria Espacial de acordo com o Currículo Paulista do Ensino Médio (2020).

ENSINO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

O ensino de Geometria Espacial muitas vezes não é realizado durante o ano



letivo nas aulas de Matemática. Afinal, vivemos imersos em um mundo de formas. Para onde direcionamos o olhar, teremos as ideias geométricas tridimensionais. Mediante esta afirmação, nos colocamos como professor de Matemática e pertencentes a uma classe de docentes que têm o dever de utilizar as ideias geométricas tridimensionais que os nossos alunos visualizam na natureza, nas artes e na arquitetura em suas vidas cotidianas. É preciso aproveitar isso como exemplos reais e, assim, desenvolver conceitos, aplicações e aprendizagens significativas referentes ao conteúdo de sólidos geométricos.

Quando trabalhamos em sala de aula o conteúdo de Geometria sobre sólidos geométricos, buscamos partir de situações vivenciadas pelos alunos, como o trabalho com embalagens. Assim, conseguimos facilitar a compreensão do espaço como orientação, de modo que os alunos sejam capazes de situá-lo, analisá-lo e de atingir com esse material a caracterização, além de explorar todas as propriedades e conceitos geométricos constituídos nas embalagens. Com esse trabalho, a partir de embalagens para ensinar sólidos geométricos, conseguimos ensinar Geometria de maneira mais significativa aos alunos e com materiais que estão ao seu alcance e em suas vidas cotidianas.

De acordo com Santos e Nacarato (2017), o trabalho com embalagens propicia uma aprendizagem de conhecimento sobre um sólido geométrico e as figuras planas:

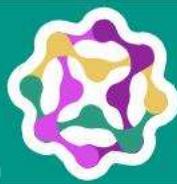
[...] estabelecer algumas propriedades está diretamente relacionado com a diversidade de materiais que o professor pode disponibilizar em sala de aula para o aluno manipular, desenhar e visualizar e, sobretudo, formar uma imagem mental sobre o objeto a ser estudado (Santos; Nacarato, 2017, p. 17).

Como professores de Matemática, visualizamos na prática de sala de aula que muitos dos alunos possuem dificuldades em conceitos básicos, como o nome das figuras geométricas, o reconhecimento de reta, de semirreta e de segmento de reta. Há dificuldades com conceitos de Geometria Plana, ou seja, os alunos reconhecem poucos conceitos de Geometria básica. Desse modo, a dificuldade aumenta quando estudamos os conteúdos de Geometria Espacial.

Como professores de Matemática da escola pública, ao trabalhar o conteúdo de sólidos geométricos com os alunos, utilizamos objetos que tenham relação com as formas geométricas mais comuns. Os exemplos estão na casquinha de sorvete para representar o cone; na latinha de refrigerante para representar o cilindro; na caixa de sapato para lembrar o paralelepípedo; na bola de futebol para lembrar uma esfera; no dado para lembrar o cubo.

A partir do uso dos objetos anteriormente citados, conseguimos trabalhar com os alunos o conceito e as características dos sólidos geométricos, a diferenciação entre poliedros e corpos redondos, os elementos de um poliedro. Com as embalagens, podemos trabalhar as planificações. Com essas atividades e esses materiais, conseguimos desenvolver uma prática de sala de aula com relação ao ensino de sólidos geométricos. Com o ensino de Geometria, desenvolvemos para os alunos um reconhecimento no espaço e, a partir dele, a localização no plano. Com esta representação, os alunos conseguem induzir-se a uma visão espacial dos objetos tridimensionais, que representamos em planos, sem ter prejuízo da diferenciação entre sólido e plano.

Pais (2001) revela que a utilização de materiais diversificados no contexto da sala de aula exerce uma mediação que proporciona um “[...] suporte experimental na



organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar a relação entre professor, alunos e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber" (Pais, 2001, p. 02-03).

Ao término da utilização do material, solicitamos que os alunos escrevessem uma narrativa sobre como foi o uso do material e sobre as aulas. Assim, apresentamos dois excertos das narrativas dos alunos. Uma aluna do 6º ano B descreve a importância de se estudar os sólidos geométricos e ainda ressalta alguns conteúdos estudados durante as aulas, ao mencionar: "Eu acho muito importante e interessante como as formas geométricas, as arestas, as faces, os vértices e muito mais, sem contar que aprendemos sobre os ângulos também. E, a minha sugestão é que tenhamos mais dessas aulas sobre sólidos geométricos" (QUESTIONÁRIO DA ALUNA V). Outro aluno do 6º ano B considerou que aprender sólidos geométricos é um pouco difícil. Ressalta, porém, que o conhecimento desse conteúdo é prazeroso, além de destacar alguns conteúdos aprendidos, ao dizer: "Na minha opinião, aprender sólidos geométricos é um pouco complicado, mas às vezes é legal saber e conhecer uma forma nova e saber sobre prismas, dodecaedro, tetraedro, pirâmide, esfera, cubo e cilindro" (QUESTIONÁRIO DO ALUNO W).

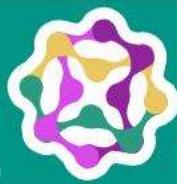
Por meio das narrativas apresentadas pelos alunos, visualizamos que a utilização do material organizado do produto educacional e sua utilização em sala de aula proporcionou aprendizagem geométrica aos discentes. A organização das atividades que constituem o produto educacional foi pensada a partir de materiais que os alunos pudessem manipular e explorar, como as embalagens. Com isso, fizemos uma proposta de trabalhar o objeto matemático de sólidos geométricos de maneira criativa e lúdica, de forma que os alunos conseguissem construir seus conhecimentos a partir do concreto, da contagem e da manipulação dos materiais e recursos didáticos utilizados, o que traz uma contribuição relevante para prática de sala de aula. Isto pode servir de exemplo real para que outros professores de Matemática repensem suas práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que o produto educacional apresentado neste trabalho seja útil no auxílio de novas práticas de sala de aula. É benéfico destacar que o intuito deste produto educacional não é produzir uma fórmula pronta e acabada para ensinar geometria, e, no caso deste trabalho, o conteúdo de sólido geométrico. Ao contrário, espera-se que o produto educacional apresentado possa ser útil como ideias a serem melhoradas e que se possa prosseguir para além do que é proposto aqui.

Considera-se que cada docente é único no seu modo de aprender, ensinar, pensar e praticar matemática. É por essa razão que o produto educacional aqui apresentado pode receber extensões que não foram planejadas pelos autores. A virtude deste produto educacional perpassa a singularidade e a aptidão de cada educador que fizer uso das ideias aqui expostas com a intenção de ir além do que foi definido, o que aperfeiçoaria sua prática de sala de aula e a de tantos outros com quem julgar necessário dividir o conteúdo.

As avaliações realizadas neste produto educacional foram feitas aula por aula, de maneira a verificar o desenvolvimento das habilidades e dos objetivos do conhecimento estudado, a partir de ferramentas formais com exercícios propostos e diálogo sobre as experiências vivenciadas nas aulas com os alunos. São um opção para o docente. Assim, o professor poderá conhecer o discente de forma a



diagnosticar suas dúvidas e dificuldades e, com isso, realizar adaptações e métodos de ensinar que proporcionem o desenvolvimento das aprendizagens.

Mediante as narrativas dos alunos, podemos identificar que o produto educacional gerado, apresentado neste trabalho – as atividades propostas sobre o ensino de sólidos geométricos, com e sem os recursos digitais, estabeleceram uma relação satisfatória no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Geometria.

Diante dos textos das narrativas dos alunos, visualizamos que o ensino de sólidos geométricos durante o quarto bimestre ano letivo de 2021 foi considerado “divertido”, pois proporcionou facilidades na compreensão, gosto em aprender e até prazer, quando mencionam a palavra *amei*, expressão esta não muito comum no ensino de Matemática.

Quando os alunos foram questionados sobre se gostavam de estudar Geometria, eles relataram que não, pois é uma matéria difícil, mas reconhecem que seria boa para o seu futuro, importante para a vida. Porém, descreveram que somente conseguiam aprender se memorizassem os nomes das figuras ou sólidos geométricos. Após a aplicação do produto educacional, novamente questionei os alunos o que acharam das aulas sobre sólidos geométricos e eles descreveram que as adoraram e que ficou mais fácil aprender e compreender este conteúdo.

Ao organizarmos o produto educacional apresentado neste trabalho, tivemos como foco pensar/praticar o ensino de sólidos geométricos na Educação Básica. Neste material, exploramos e proporcionamos significados a partir da organização de atividades com materiais da vida cotidiana dos alunos, como embalagens, objetos tridimensionais e estudo dos espaços, práticas em que priorizamos construções arquitetônicas que permitiram aos discentes interpretar e compreender os conteúdos matemáticos geométricos presentes nas imagens, nas embalagens e nos objetos utilizados no contexto dos planos de aula e das atividades propostas.

As atividades que constam neste produto contemplam ou não o uso da tecnologia, pois assim os discentes estabelecem uma realidade real e virtual da construção dos sólidos geométricos, pois os recursos tecnológicos foram muito aceitos e satisfatórios para os alunos. Neste trabalho, fizemos uso do software GeoGebra. Nesse contexto, o produto educacional descrito neste trabalho contribuiu com a formação dos alunos e conseguimos construir planos de aula que podem ser exemplos para outros docentes aplicarem, com as devidas adaptações, em suas realidades escolares.

Assim, compreendemos que as descrições apontadas nessas considerações finais são sujeitas a aprimoramento. Assim, outros pontos que não foram destacados e que estão descritos, explicitamente ou não, e outras pesquisas poderão surgir em novas leituras e novos trabalhos referentes ao ensino de Geometria na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALVES, Camila Aloisio. Narrativa (Auto)Biográfica e suas contribuições: da produção do conhecimento à formação dos sujeitos. **Revista Práxis Educacional**, UESB, Vitória da Conquista-BA, v. 17, n. 44, p. 1 -20, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/issue/view/441>. Acesso em: 21 ago. 2024.



ANDRÉ, Marli. Eliza. Dalmazo. Afonso. de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005 (v. 13).

AZEVEDO, Adriana. Barroso. de. Narrativas das experiências: O uso de meios digitais para a troca de experiências bem-sucedidas entre professores da Educação Básica. In: AZEVEDO, A. B.; PASSEGI, M. C. (Orgs.). **Narrativas das experiências docentes com o uso de tecnologia na educação**. São Bernardo do Campo-SP: UMESP, 2016. p. 13-82.

BORBA, Marcelo. Carvalho.; SILVA, Ricardo.; GADANIDIS, Georgi. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e Internet em movimento. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática**, 6º ano : ensino fundamental, anos finais / Luiz Roberto Dante. – 3. Ed. – São Paulo : Ática, 2018.

FERRAROTTI, Franco. Sobre a autonomia do método biográfico. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Orgs.). **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRN, 2010. p. 34-59.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRAIHA-MARTINS, France. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. 2014. 189f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

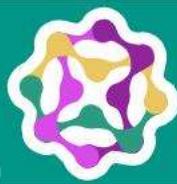
JOSSO, Marie-Christine. A Experiência Formadora: um conceito em construção. In: JOSSO, M. A. **Experiência de vida e formação**. Natal: EDUFRN, 2010.

KRAMER, Sonia. **Crianças e adultos**: entre gerações e interações, histórias que contam. In: PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E. C.; PALMA, R. C. D. (Orgs.). **Pesquisa (auto)biográfica, infâncias, escola e diálogos intergeracionais**. Curitiba: CRV, 2016. p. 29-45.

LAMAS, Rita. Cássia. Pavan.; MENDES, Ijosiel. **GeoGebra**: animações geométricas. 1. ed. Curitiba: Appris, 2017. (Educação Tecnologias e Transdisciplinaridade).

LORENZATO, Sergio. Apparecido. Por que não Ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, Ano III, n. 4, 1º semestre, SBEM, 1995.

MAIA, Lícia. Souza. Leão. Vale a pena ensinar matemática. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em educação matemática**: repercussões na sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009. p. 181-241.



PAIS, Luiz. Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PANIZZA, Mabel. (org.) **Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e proposta. Tradução de Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PAVANELLO, Regina. Maria. A geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: Pavanello, Regina Maria (Org.). **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: SBEM, 2004. p. 129-143 (Coleção SBEM).

ROLKOUSKI, Emerson. **Tecnologias no ensino de matemática**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SANTOS, Cleane. Aprendizagem em geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula. In: SANTOS, M. A.; NACARATO, A. M. Aprendizagem em geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula. 1. ed. 1. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2017 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

SANTOS, Marcelo. Câmara. O Cabri-Géometre e o desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 177-211.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Matemática. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. **Curriculo do Estado de São Paulo**: Matemática e suas Tecnologias. 1. ed. São Paulo: Secretaria da Educação-SE, 2012.

SÃO PAULO. **Curriculo Paulista da Educação Infantil e Ensino Fundamental**. São Paulo: Secretaria da Educação. 1. ed. São Paulo: SE, 2019.

SÃO PAULO. **Curriculo Paulista do Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Secretaria da Educação, 2020.

SOUZA, Elizeu. Clementino. **O conhecimento de si**: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. 2004. 344f.Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador.