

AS POTENCIALIDADES DO ESTUDOS DE AULA EM UM PROJETO DE PESQUISA: ANÁLISE DE UMA AULA SOBRE FIGURAS GEOMÉTRICAS ESPACIAIS EM UMA TURMA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

The potential of the Classroom Study in a Research Project: analysis of a class on Geometrical Spatial Figures in a class of the 5th year of Elementary School

Priscila Bernardo MARTINS

Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil

priscila.bmartins8@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6482-4031>

Edda CURI

Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil

edda.curi@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6347-0251>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

No referido estudo buscou-se discutir e analisar um Estudo de Aula sobre as Figuras Geométricas Espaciais, do ponto de vista dos professores atuantes no Ciclo Interdisciplinar (4º, 5º e 6º ano) que foi desenvolvido com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal da cidade de São Paulo. Trata-se de uma metodologia de natureza qualitativa do tipo interpretativo. Ao se pensar na estrutura do processo de obtenção de dados foi recorrido à estratégia de triangulação. Com os Estudos de Aula, os professores passaram a mobilizar os conhecimentos provenientes de suas experiências e seus conhecimentos didáticos e curriculares foram sendo produzidos a partir de discussões com o grupo, baseados em aportes teóricos que versam sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. A consolidação dos conhecimentos dos professores, decorrentes das estratégias de formação foram catalisadoras do desenvolvimento profissional do grupo. Essa metodologia de formação Estudos de Aula possibilitou avanços nas práticas dos professores ao realizar um planejamento mais fundamentado teoricamente a partir do manuseio e estudo do próprio documento da Rede, intitulado "Orientações Didáticas do Currículo da Cidade, de Matemática".

Palavras-chave: Estudos de Aula, Ensino de Matemática, Projeto de Pesquisa

ABSTRACT

This study sought to discuss and analyze a Classroom Study on Geometrical Spatial Figures, from the point of view of teachers working in the Interdisciplinary Cycle (4th, 5th and 6th year) that was developed with a class of the 5th year of Elementary School in a municipal school in the city of São Paulo. It is a qualitative methodology of an interpretive type. When thinking about the structure of the data collection process, the triangulation strategy was used. With the Classroom Studies, the teachers started to mobilize the knowledge from their experiences and their didactic and curricular knowledge were being produced from discussions with the group, based on theoretical contributions that deal with the teaching and learning process of Mathematics. The consolidation of teachers' knowledge, resulting from training strategies, were catalysts for the group's professional development. This training methodology Estudos de Aula enabled advances in teachers' practices by carrying out a more theoretically grounded planning based on the handling and study of the Network's own document, entitled "Didactic Guidelines for the City's Curriculum, of Mathematics".

Keywords: Class Studies, Mathematics teaching, Research Project

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo é recorte de uma Tese de Doutorado defendida em 2020 e fruto de um Projeto de Pesquisa, intitulado “Discussões Curriculares: contribuições de um grupo colaborativo para a implementação de um novo currículo de Matemática e o uso de materiais curriculares na rede pública municipal de São Paulo”. O referido projeto foi desenvolvido, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), pelo Grupo de Pesquisa “Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática” — CCPPM, que, nos últimos anos, vêm desenvolvendo investigações com a metodologia de formação de professores denominada “Estudos de Aula” no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). O Projeto teve o propósito de promover discussões e reflexões acerca da compreensão que os professores e formadores têm em relação à Matemática e o seu ensino, bem como os seus conhecimentos sobre os documentos e materiais curriculares da Rede. O início se deu em fevereiro de 2019, contando inicialmente com a participação efetiva e voluntária de 55 professores, correspondentes aos anos de escolaridade, 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, 10 formadores, dois colaboradores, e uma coordenadora geral.

Para os encontros grupais, realizados aos sábados, com periodicidade quinzenal, os professores foram distribuídos em subgrupos correlatos ao ciclo em que atuavam (Alfabetização, interdisciplinar e Autoral¹), conduzidos pelos formadores selecionados para desenvolver as atividades do Projeto em questão. Em cada um dos encontros, os professores e formadores estudavam e discutiam as concepções que embasam o Currículo da Cidade e algumas possibilidades para sua implementação: a Matriz de Saberes; as Ideias Fundamentais; os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); os Eixos Estruturantes e Articuladores; os Objetos de Conhecimento; e os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento de Matemática². Em uma segunda etapa, os professores e formadores trabalhavam juntos aprofundando-se teoricamente em temas relacionados à Educação Matemática, utilizando os princípios dos Estudos de Aula³, em

¹ O Ciclo de Alfabetização envolve os três primeiros anos do Ensino Fundamental (1º, 2º e 3º). O Interdisciplinar abarca os três anos seguintes (4º, 5º e 6º). Por fim, o ciclo Autoral compreende os três anos subsequentes (7º, 8º e 9º).

² Estes elementos serão apresentados na medida em que forem utilizados na Pesquisa.

³ A metodologia de formação será detalhada no Capítulo 1.

que analisavam as atividades das sequências escolhidas do Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens, de Matemática, referente ao ano escolar que atuavam, discutiam e planejavam uma aula, desenvolviam essa aula e refletiam coletivamente sobre ela.

A metodologia Estudos de Aula, empregada nesse Projeto, é originária do Japão. Em sua essência, trata-se de um processo de desenvolvimento profissional de professores, de cunho colaborativo e reflexivo, mediado por pesquisadores experientes, voltado para a melhoria das aprendizagens dos estudantes. A metodologia se desdobra em etapas, perpassando pelo planejamento (coletivo e individual) sobre os Objetos de Conhecimento (conteúdos matemáticos), pela consecução das aulas planejadas e, por fim, pela reflexão das aulas desenvolvidas, o que pode acarretar um replanejamento de aulas futuras (MARTINS; CURI, 2020).

Frente ao exposto, objetivamos, nesse estudo, discutir e analisar um Estudo de Aula sobre Figuras Geométricas Espaciais, do ponto de vista dos professores atuantes no Ciclo Interdisciplinar (4º, 5º e 6º ano) que foi desenvolvido com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal da cidade de São Paulo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A atividade desenvolvida no 5º ano, envolve figuras espaciais, em especial prismas e pirâmides, seus elementos, características e relações.

Uma pesquisa importante, que discute o pensamento geométrico é a do casal Van Hiele (2002), que se baseou no pressuposto de que o pensamento geométrico ocorre em níveis graduais, conforme a complexidade. O modelo propõe cinco níveis: 1) visualização, 2) análise, 3) dedução informal, 4) dedução, 5) nível de rigor. Vamos nos ater aos níveis 1 e 2, pois são os que a atividade envolve.

O primeiro nível, visualização, compreende o reconhecimento das figuras pela imagem, independentemente das propriedades geométricas delineadas. Há, nesse nível, o reconhecimento das figuras por parte do estudante, sendo possível a sua reprodução pelas formas, apropriação do vocabulário básico geométrico e terminologias das formas específicas, como exemplo podemos citar o espaço de casa reconhecido pelo estudante; a porta possui similaridade com o retângulo, em razão da aparência. O segundo nível, análise, propõe o reconhecimento das figuras geométricas por suas partes e propriedades, a partir das atividades empíricas. A caracterização é possível mediante a

observação e a experimentação, todavia, não há a possibilidade de estabelecer a relação entre as figuras e suas definições.

Outra pesquisa é do pesquisador francês Bernard Parzysz (1988) que estudou o modo de os estudantes representarem um objeto geométrico por meio de um desenho, buscando organizar a representação e as propriedades que conhecem (o sabido) de maneira compatível com a imagem mental que eles têm do objeto (o visto).

Parzysz (1988) apresenta um modelo teórico sobre o ensino de Geometria em que destaca quatro níveis do desenvolvimento do pensamento geométrico: G0, G1, G2, e G3. A seguir, apresentamos as especificidades dos níveis G0 e G1 que estão explorados na atividade.

No nível G0, parte-se da realidade, do concreto e os objetos são materializados. Os objetivos são físicos, e suas características influenciam as observações e identificações. A validação é pautada na percepção. Já o nível G1 é a Geometria das representações figurais e gráficas. Neste nível, os objetos que eram físicos recebem uma representação gráfica, que pode ser um desenho construído por processos geométricos. As resoluções de atividades encontram-se centradas em recursos — régua graduada, esquadro, transferidor, compasso —, mas os estudantes também podem fazer uso de tecnologias digitais.

Segundo Parzysz (1988), geralmente, quando os estudantes produzem ou fazem a leitura e interpretação de um desenho, pode surgir um conflito entre esses dois polos, do que se “vê” e do que se “sabe”. Ele aponta que, nas representações de objetos geométricos tridimensionais, o “sabido” predomina sobre o “visto”.

Ele relata que três tipos de atitudes ocorrem sucessivamente de acordo com o nível escolar do estudante e que essas, às vezes, coexistem em alguns níveis de ensino. Segundo o pesquisador, não há conflito entre “visto” e “sabido” ou elas são ignoradas nos desenhos dos estudantes no início da escolarização. O autor destaca que nessa fase os estudantes desenharam o que veem. Nas duas fases posteriores, os estudantes procuram representar, sem adaptações, as propriedades do objeto que consideram importantes em detrimento da representação do objeto da maneira como ele o imagina. Nesse caso, as representações de objetos geométricos espaciais passam a ter a influência do “sabido” sobre o “visto”. Consideramos que esses elementos discutidos são fundamentais para subsidiar o desenvolvimento da atividade proposta para o 5º ano.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Ao definir uma abordagem metodológica para nossa pesquisa, atentamos para o fato de que ela deveria ser articulada e coerente com a questão e objetivos de pesquisa. Dito isto, nossa investigação está imbricada em uma pesquisa de natureza qualitativa de cunho interpretativo. A pesquisa qualitativa permite uma abordagem diferente da investigação acadêmica, isso porque emprega concepções filosóficas, estratégias de investigações, métodos distintos de coletas de dados, análises e interpretação dos dados. (CRESWEL, 2010).

Corroboramos a ideia apresentada pelo autor de que uma pesquisa qualitativa é interpretativa, isso porque como pesquisadoras estamos especialmente envolvidas em uma experiência apoiada e intensiva com os sujeitos de pesquisa (professores). Assim, ao se pensar na estrutura do processo de obtenção de dados recorreremos à triangulação que, de acordo com Denzin e Lincoln (2006), significa empregar múltiplas práticas metodológicas em uma única pesquisa, numa tentativa de garantir rigor, riqueza e complexidade ao estudo. Para os autores, a triangulação é um caminho seguro que reflete na compreensão em profundidade do fenômeno estudado.

Organizamos as fontes de dados em três blocos, conforme explicitados no Quadro 1.

Quadro 1: Instrumentos para a obtenção de dados da pesquisa

Instrumentos de coleta	Opções dentro dos tipos
Observação	Observação participada. Como pesquisadoras-formadoras atuamos com o grupo de professores nos encontros de formação, contudo nossa preocupação estava voltada ao nosso objetivo de observadoras. Para Estrela (1994), esse tipo de observação se orienta para a observação de fenômenos, atividades e situações exclusivas, nas quais o pesquisador se encontra centrado.
Recursos escritos	O uso de protocolos observacionais. Realizamos anotações cuidadosas e detalhadas das múltiplas interações e ações vivenciadas no contexto da formação e da sala de aula, a partir de alguns elementos de análises dispostos em grades.

	<p>O uso de questionários. Elaboramos alguns questionários, contendo questões fechadas e abertas. Foi um recurso relevante para traçarmos o perfil profissional dos sujeitos da pesquisa, suas relações com a matemática e seu ensino, suas crenças e a influência de mitos do senso comum sobre o ensino de Matemática.</p>
<p>Recursos audiovisuais</p>	<p>O uso do vídeo. Este recurso foi eficaz para a aquisição de episódios importantes na realização da aula, capturando interações complexas na prática que devem ser analisadas e discutidas entre os pares;</p> <p>O uso de áudio. Registramos por áudio, os encontros de formação na universidade sede do projeto, afim de garantir que os sujeitos participantes não se sentissem constrangidos, logo no primeiro módulo do curso. A utilização deste recurso foi importante para que estes profissionais fossem adquirindo confiança e futuramente permitissem que suas aulas fossem filmadas.</p> <p>O uso de fotografias. Registramos todos momentos importantes das formações, bem como documentamos os protocolos dos estudantes, os registros dos professores na lousa, produzidos nos Estudos de Aula desenvolvido.</p>

Fonte: Elaborado por Martins (2020) a partir de Estrela (1994), Denzin e Lincoln (2006) e Creswel (2010).

Importante destacar que essas múltiplas fontes de dados nos permitem clareza à nossa análise, sobre os episódios de formação e acerca das interações ocorridas na sala de aula, captando suas nuances.

Como já nos referenciamos antecipadamente na introdução, o nosso objetivo é apresentar um Estudo de Aula sobre Figuras Geométricas Espaciais que desenvolvido com professores do “Ciclo Interdisciplinar”. Esse subgrupo era composto por 23 professores que ensinavam Matemática no Ciclo Interdisciplinar da Rede Municipal de São Paulo, correspondem os sujeitos participantes de nossa investigação. Abrange tanto professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais (4º e 5º anos), como professores especialistas de Matemática dos Anos Finais do Ensino Matemática (6º ano).

Como já foi dito, na primeira etapa do curso, o grupo de professores e de formadores estudou de modo aprofundado o Currículo da Cidade de Matemática e o material curricular empregado na formação “Currículo da Cidade Saberes e Aprendizagens” de Matemática, tendo o propósito de discutir a estrutura, a concepção do documento e materiais curriculares — versões estudante e professores —, para que os

elementos constituintes ganhassem vida e tornassem uma realidade possível na ação desses professores. Além desses documentos, exploraram o documento Orientações Didáticas do Currículo da Cidade, com o intuito de apresentar algumas reflexões com base em pesquisas e estudos de educadores matemáticos que visam à melhoria do ensino e da aprendizagem dessa disciplina.

4 OS ESTUDOS DE AULA NO PROJETO DE PESQUISA

Conforme exposto na introdução, a metodologia de formação Estudos de Aula, de origem japonesa, se estrutura em 3 etapas: Planejamento, Observação e Reflexão das aulas. No Projeto em questão, cenário desse estudo, a coordenadora responsável sentiu a necessidade de incorporar mais duas etapas nos Estudos de Aula: Formação de Formadores e Divulgação de Resultados. Essas etapas serão melhor detalhadas nas seções pertinentes e são representadas na Figura 1.

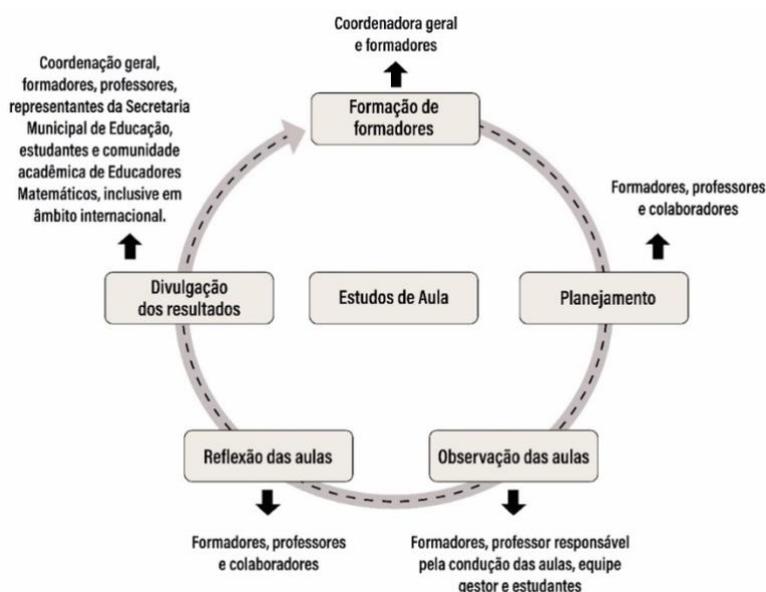


Figura 1: Etapas dos Estudos de Aula no nosso Projeto
Fonte: Dados da Pesquisa

Para situar o leitor, apresentamos, em síntese, as etapas do nosso ciclo:

1. Formação de formadores: antes das reuniões com os professores, os formadores se reuniam, quinzenalmente, nas dependências da universidade vinculada ao Projeto, para discutir com a coordenadora responsável, as pautas de formação; os instrumentos de pesquisa; para estudar e refletir sobre as concepções que fundamentam o Currículo da Cidade; para aprofundar estudos teóricos sobre os temas que seriam tratados na formação.

2. Planejamento: os formadores conduziam as reuniões com os professores, reunidos nos ciclos em que atuavam, para selecionar uma atividade do material curricular utilizado — Cadernos da Cidade Saberes e Aprendizagens — e planejá-la coletivamente, visando antecipar as possíveis dúvidas dos estudantes, seus conhecimentos prévios, a identificação do Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento, das Ideias Fundamentais e Raciocínios envolvidos, entre outros aspectos.

3. Observação das Aulas: os formadores atuavam como observadores, apoiavam-se em recursos audiovisuais e escritos, acompanhavam a aula planejada do professor que se dispôs a desenvolvê-la. O propósito central era o de averiguar se o planejamento elaborado servia de apoio ao professor em sua atividade de ensino e se contribuía de algum modo para a aprendizagem dos estudantes do tópico matemático escolhido.

4. Reflexão das Aulas: os professores e formadores responsáveis avaliaram o percurso de organização e de desenvolvimento da aula, analisando o impacto nas aprendizagens dos estudantes e se os objetivos foram ou não alcançados, durante a realização da aula. Ademais, o grupo analisava se os procedimentos usados pelo professor estavam em conformidade com o planejado, ou seja, se houve a necessidade de fazer novos ajustes no planejamento ou se foi preciso aprofundar o conhecimento do conteúdo desenvolvido em razão dos acontecimentos da aula, dúvidas ou dificuldades ocorridas que não foram previstas de antemão.

5. Divulgação dos Resultados: essa etapa refere-se à disseminação dos resultados de variados modos como nos relatórios de pesquisa enviados para a UNESCO e para a SME, nas reuniões pedagógicas nas escolas envolvidas, nas participações em congressos nacionais e internacionais e em outros veículos de comunicação na área de Educação Matemática.

Levando em consideração o fato, de que é inviável considerar todos os momentos ocorridos e observados nas etapas do Estudo de Aula que envolvem o planejamento, a observação e a reflexão, selecionamos alguns episódios, que julgamos mais oportunos e significativos— tendo o propósito de compreender as potencialidades do Estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional e de melhoria das aprendizagens dos Estudantes.

5 A ATIVIDADE REALIZADA NO 5º ANO

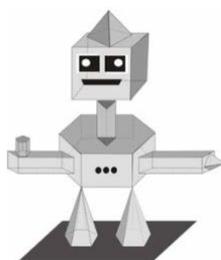
Os professores optaram por trabalhar uma atividade que envolvesse o eixo estruturante Geometria. A atividade 1 pode ser encontrada na unidade 2, sequência 1, do Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens e pode ser observada, na íntegra, a partir da Figura 2.

Nesta sequência, você irá aprofundar seus conhecimentos em geometria, discutindo características, similaridades e diferenças entre prismas e pirâmides, acompanhando as aventuras de Leticia com o brinquedo de seu irmão e com os desafios que ela fez a Talita.

ATIVIDADE 1

O irmãozinho de Leticia ganhou um brinquedo de montar de presente de aniversário. Ele pediu para Leticia e Talita ensinarem como monta-lo. Para ensinar, as amigas leram no manual de instrução a apresentação das peças. Veja o que descobriram. Este brinquedo e composto por 10 peças coloridas:

- 6 prismas e 4 pirâmides. Com elas, você pode montar o robô:



As amigas exploraram as peças e perceberam que havia diferença no formato das bases: Entre os prismas, havia um com base triangular, três com base quadrangular, um com base pentagonal e um com base hexagonal.

1) Desenhe representações dos prismas encontrados por Leticia e Talita.

Entre as pirâmides, encontraram uma com base triangular, outra com base quadrada, outra com base pentagonal e a última com base hexagonal.

2) Desenhe representações das pirâmides encontradas por Leticia e Talita.

Figura 2: Atividade referente ao 5º ano

Fonte: Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens (SÃO PAULO, 2019, p. 38- 39)

A atividade atende ao Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento “(EF05M15) Analisar, a partir de suas características, similaridades e diferenças entre poliedros (prismas, pirâmides e outros), nomeá-los e classificá-los”.

6 O PLANEJAMENTO DO 5º ANO

Esse subgrupo era composto apenas por professoras. Ao iniciar a atividade, as formadoras propuseram que as professoras identificassem o objetivo correspondente. Não tiveram dificuldades em encontrar o objetivo, o que pode revelar que o grupo apresentava certa familiaridade com o tema. As formadoras fizeram uma breve discussão a respeito desse objetivo destacando a importância da utilização da nomenclatura correta, do uso de materiais manipuláveis quando necessário e de representações das figuras espaciais por meio de desenhos, o que implica em uma noção implícita de perspectiva. Citaram ainda o texto do documento Orientações Didáticas do Currículo da Cidade (2017) que discute sobre as figuras espaciais.

As professoras identificaram, ainda, que a atividade está articulada à ideia fundamental de representação, incorporando o raciocínio espacial, uma vez que envolve a percepção do objeto por meio de um contato direto e sua representação. As formadoras questionaram as professoras a respeito dos conhecimentos que os estudantes precisariam ter para desenvolver a atividade proposta. Elas afirmaram que está relacionado às características dos poliedros, ou seja, das figuras geométricas tridimensionais compostas por polígonos (figuras planas). Na atividade, é esperado também, por parte das professoras, que os estudantes saibam a nomenclatura dos elementos dos poliedros: arestas, vértices, faces. No entanto, em se tratando das dúvidas dos estudantes, as professoras comentaram que poderiam estar relacionadas à concepção do poliedro; na identificação o que é ou não é um poliedro; na percepção de figuras que rolam com mais facilidade, se são ou não poliedros; na identificação da base de um poliedro; na diferença entre lado e aresta; na nomenclatura das figuras espaciais e planas; e nos elementos constitutivos dessas figuras.

Quando indagadas pelas formadoras a respeito das intervenções que seriam necessárias, se os estudantes apresentassem as dúvidas mencionadas ou o que fariam para prevenir essas possíveis dúvidas, as professoras combinaram algumas abordagens como o uso de materiais manipuláveis, a exploração das características de prismas e pirâmides, a partir do material, a exploração de figuras espaciais como o cone e cilindro, destacando as diferenças dessas figuras com os poliedros.

Para a efetivação da atividade planejada, as professoras sugeriram duas aulas, nas quais os estudantes deveriam ser distribuídos em duplas, mas antes disso, a professora

deveria orientá-los acerca do objetivo da atividade, para depois organizar a disposição da turma. Em se tratando dos indicadores de avaliação, as professoras apontaram a necessidade de averiguar se os estudantes seriam capazes de diferenciar um prisma de uma pirâmide; suas características e propuseram um jogo de adivinhação a partir da descrição das características do poliedro, os alunos deveriam descobrir qual era.

7 OBSERVAÇÃO DA AULA DO 5º ANO

No dia 18 de setembro de 2019, durante o período da tarde, ocorreu a observação da aula desenvolvida pela professora (P5) na EMEF Presidente Nilo Peçanha. A aula contou com as observadoras Suzete Borelli, Martha Braga e autora desta tese (pesquisadora-formadora), formadoras do Ciclo Interdisciplinar do nosso curso de extensão.

Ao adentrarem na sala de aula, as formadoras tinham a expectativa de encontrar os estudantes organizados em duplas, conforme haviam previsto no planejamento. No entanto, perceberam que os estudantes foram alocados em grupos, com quatro a cinco alunos. A professora (P5) justificou a reorganização esclarecendo que ela tem o costume de trabalhar com a turma formando grupos conforme disposto naquele momento, pois, na visão dela, essa organização permitia a troca de conhecimentos entre os estudantes, favorecendo que as informações fossem compartilhadas. A outra justificativa feita pela professora foi porque a escola dispunha apenas de cinco conjuntos de sólidos geométricos — maciços, confeccionados em madeira pintada de cores diferentes — e, de acordo com ela, esse material poderia apoiá-los na representação dos poliedros que foram utilizados na figura do robô.

No momento inicial, as formadoras tiveram uma conversa tranquila com toda a turma e com a professora, a fim de acalantar os estudantes acerca dos procedimentos que seriam realizados na aula, pois a maioria nunca havia participado de uma filmagem antes. Em seguida, a professora (P5) iniciou o trabalho dizendo aos estudantes que eles aprofundariam o estudo das figuras geométricas espaciais. Disse ainda, que eles empregariam os conhecimentos que já possuíam em relação à nomenclatura e às características das figuras espaciais. Depois, solicitou que observassem a figura que representava um robô, que constava na atividade. Nesse episódio, a professora explicou que iriam também representar as partes constituintes desse robô (figuras espaciais).

A professora fez uma breve retomada de conteúdos matemáticos que estavam incorporados na atividade, lembrando que as figuras geométricas espaciais podem ser organizadas em grupos de prismas, pirâmides, outros poliedros e corpos redondos — cones, cilindros e esferas. Depois, retomou as nomenclaturas e as características dos elementos que compõem as figuras espaciais, prismas e pirâmides: vértice, arestas e faces. Notamos que a professora conseguiu manter a atenção dos estudantes envolvendo-os em uma conversa acerca do objeto matemático envolvido na atividade.

Após as orientações iniciais e retomadas, seguindo à risca o que foi planejado, a professora distribuiu uma caixa de sólidos geométricos para cada grupo, de modo que o material a ser manipulado servisse de apoio para a representação das figuras geométricas espaciais presentes no robô.

Podemos destacar a importância desse recurso — caixa de sólidos — ao possibilitar aos estudantes a visualização e manipulação das peças que compunham o robô representado na atividade.

A professora concedeu um tempo para que os estudantes pudessem explorar os sólidos e depois propôs que desenhassem a representação dos prismas e das pirâmides encontrados na ilustração do robô.

Nessa atividade, poderiam ser exploradas as diferenças entre prismas e pirâmides, reconhecendo as características dessas figuras tridimensionais, como o formato e a quantidade das bases nas pirâmides e nos prismas, o formato da face lateral, ou seja, faces triangulares nas pirâmides e faces quadrangulares nos prismas.

A professora explorou oralmente com seus alunos as características e elementos de prismas e pirâmides usados na atividade. A atividade propunha ainda que os estudantes fizessem o desenho da representação de prismas e pirâmides encontrados no robô.

Em muitos momentos, as formadoras perceberam que a professora propunha que os estudantes manipulassem novamente o sólido geométrico, como também visualizassem o robô para que pudessem representar, por meio de desenhos, cada peça da figura do robô, disposta na atividade.

Um dos episódios importantes a serem revelados é que um dos estudantes se manifestou dizendo que o cubo era um quadrado, mesmo depois de todo o trabalho realizado anteriormente com a turma, com a abordagem da identificação da nomenclatura dos sólidos geométricos e com o conhecimento dos elementos constitutivos das figuras geométricas espaciais.

Diante desse fato, a professora (P5) solicitou que o estudante manipulasse novamente o cubo, de maneira que ele pudesse fazer a identificação adequada, mas assim mesmo o estudante afirmava ser um quadrado.

A ideia de aprender com o outro foi presente quando um colega se prontificou a mostrar a sua representação, para facilitar a compreensão do colega. A professora solicitou que o aluno fizesse sua representação na lousa discutindo melhor as características dos poliedros para a turma toda.

Diante desse fato, um estudante fez o seguinte questionamento: se poderíamos considerar o cubo como um prisma quadrangular. Após uma reflexão problematizada pela formadora Suzete, os estudantes concluíram que poderiam, sim, considerar o cubo como um prisma quadrangular.

Observamos dificuldades de alguns alunos na realização da atividade, para desenhar as representações de algumas figuras. No entanto, puderam contar com o apoio de outros colegas do grupo para ensinar como poderiam fazer para desenhar as representações das figuras espaciais, com mais clareza e confiabilidade.

No ápice das comunicações entre os grupos, as formadoras observaram que uma aluna questionou o desenho da colega, por não reconhecer a representação do prisma de base triangular na horizontal.

Terminada a atividade, a professora (P5) propôs um desafio de adivinhações aos estudantes e expos as regras do jogo, esclarecendo que um determinado grupo de estudantes deveria adivinhar qual era a figura oculta a partir das dicas sobre as características das figuras geométricas espaciais dadas de forma oral por outro grupo. Em seguida, os estudantes foram para os seus lugares e iniciaram uma discussão.

As formadoras estavam sentadas bem atrás desse grupo, observando atentamente o que os estudantes estavam discutindo e anotando na ficha de observação. Portanto, ao verificar que os estudantes teriam cometido um equívoco, mas se deram conta de que o sólido revelado pelo grupo não condizia com as características que eles haviam expressado, propôs que os estudantes se posicionassem a respeito.

Outro episódio que foi destacado pelas formadoras é que no desenrolar do desafio de adivinhações, a professora questionou para um grupo o que seria vértices. Um dos estudantes afirmou que seria a “jujuba”, fazendo menção à bala de goma⁴. A afirmação do estudante pode indicar que a professora trabalhou com esse tipo de material,

⁴ É um doce gelatinoso, comum em festas infantis, existindo em muitas outras variedades.

anteriormente, para ensinar vértices de um poliedro.

8 A REFLEXÃO DA AULA DO 5º ANO

Durante o período da manhã do dia 28 de setembro de 2019, ocorreram as reflexões sobre os episódios das aulas observadas no 5º ano. Nessa ocasião, participaram da sessão de reflexão professores e formadoras dos ciclos Interdisciplinar e Alfabetização. Assim, a formadora Suzete destacou os episódios selecionados nas videofilmagens para reflexão, que são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Episódios do 5º ano selecionados para a sessão de reflexão coletiva

Episódios	Denominação	Descrição
1	O cubo é um Quadrado	Um estudante afirmou que um cubo é um quadrad
2	Representação das figuras espaciais em perspectivas	Os estudantes apresentaram dificuldades na reprodução, por meio do desenho.

Fonte: Dados da Pesquisa

No primeiro episódio, denominado **“O cubo é um quadrado”**, as formadoras mostraram ao grupo o protocolo do estudante que afirmou que o cubo era um quadrado. O protocolo pode ser observado na Figura 3.

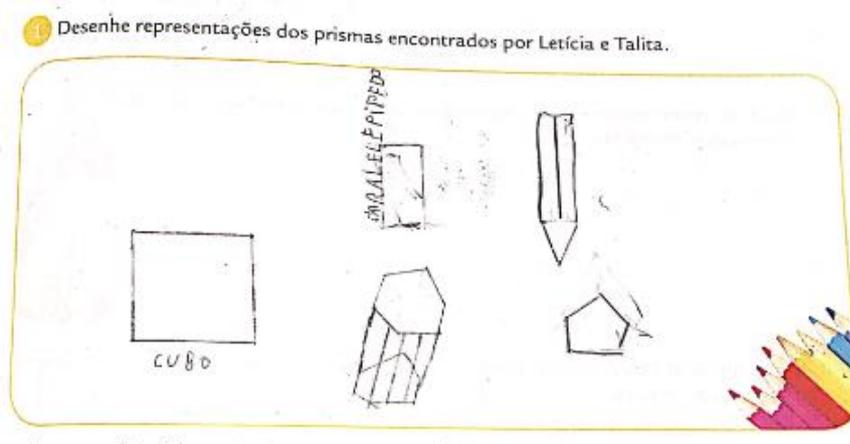


Figura 3: Representação do estudante para um prisma de base quadrangular
Fonte: Dados da Pesquisa

Inclusive, por meio deste protocolo, o grupo identificou que o estudante também fez o mesmo tipo de representação para um prisma de base quadrangular (paralelepípedo)

se apoiando, de forma visual, somente no formato retangular das faces laterais. Esse fato só foi possível perceber ao olharmos a reprodução do estudante, pois ele não deixou emergir em sua fala, como no episódio do cubo.

Com isso, as formadoras fomentaram uma discussão a fim de averiguar como os professores fariam para contornar a dificuldade que o estudante apresentou com relação à visualização do cubo devido às suas faces serem compostas por quadrados.

Nesse momento, como contribuição teórica, as formadoras indicaram para o grupo a leitura do texto “Figuras Geométricas Espaciais” publicado no documento “Orientações Didáticas do Currículo da Cidade- Matemática”, destacando o teórico Parzysz⁵ (1988). Desse modo, os professores compreenderam que na representação do cubo e do paralelepípedo, houve o conflito entre esses dois polos, do que se “vê” e do que se “sabe” (Parzysz, 1988).

O grupo chegou a um consenso de que (P5) poderia problematizar o cubo para favorecer a compreensão conceitual das características dessa figura. Para os professores, é importante que os estudantes reconheçam que o cubo é um poliedro regular, composto de seis faces quadradas e congruentes e de cada vértice incidem três arestas.

Foi revelado, ainda, para o grupo sobre a importância dos questionamentos feitos pela professora e pelas formadoras, além da sugestão para que o estudante comparasse o seu desenho com o de outro colega, sendo indicativos para que ele percebesse os equívocos, tanto na sua representação, quanto na nomenclatura da figura espacial.

Em se tratando do episódio 2, “**Representações das figuras espaciais em perspectivas**”, as formadoras indicaram a importância de um trabalho síncrono com a manipulação das figuras espaciais e com a representação.

Ao pensar no replanejamento da atividade, o grupo sugeriu uma atividade em que os estudantes pudessem representar uma figura espacial, por meio de desenhos a partir de comandas descritas pela professora, sobre como se faz para desenhar cada uma das figuras espaciais. Essa possibilidade foi refletida a partir do trecho do vídeo em que os estudantes apareciam dando dicas muito pertinentes para ensinar os colegas que estavam com dificuldades nas representações dos prismas e pirâmides.

As formadoras reforçaram que essa troca de conhecimentos, entre os grupos de

⁵ Bernard Parzysz, um estudioso que investigou o modo de os estudantes representarem um objeto geométrico por meio de um desenho, buscando organizar a representação e as propriedades que conhecem (o sabido) de forma compatível com a imagem mental que eles têm do objeto (o visto).

estudantes, permitiu que os que estavam com dificuldades fizessem os últimos desenhos pendentes da figura com mais suavidade e predisposição.

9 ANÁLISES E DISCUSSÕES SOBRE O ESTUDO DE AULA NO 5º ANO

No 5º ano, os dados mostram que a professora (P5) mobilizou os seus conhecimentos matemáticos ao recorrer a estratégias didáticas para a sua aula, criando situações de ensino e aprendizagem para os seus estudantes.

Pelos dados da pesquisa, ficou evidente de que a professora (P5) apresenta o conhecimento especializado do conteúdo, que segundo Ball, Thames e Phelps (2008), refere-se a um conhecimento específico para o ensino, que apoia os professores a reconhecerem padrões nos erros dos estudantes, que permite analisar os procedimentos e estratégias utilizados por eles, averiguando a possibilidade de se construir uma generalização.

(P5) foi capaz de possibilitar aos estudantes variadas argumentações e a identificação dos conhecimentos compreendidos na resolução da atividade. Durante a dinâmica de reconhecimento e representação, a professora andou pela sala mostrando-se atenta aos registros dos estudantes, observando os questionamentos que os estudantes faziam entre si, validando ou contrapondo as argumentações dentro do grupo, com intervenções pertinentes. Em muitos momentos, percebemos que a professora propunha que os estudantes manipulassem novamente o sólido geométrico, como também visualizassem o robô para que pudessem representar, por meio de desenhos, cada peça da figura do robô, disposta na atividade do Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens, de Matemática, 5º ano.

Na etapa de observação, foi possível notar também o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, que de acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), permite uma estreita relação entre o conteúdo a ser ensinado com os conhecimentos sobre os estudantes, o que eles dominam ou não do conteúdo a ser ensinado.

No 5º ano, um dos episódios que trouxe indicativos sobre o conhecimento da professora (P5) com relação ao conteúdo e aos estudantes, foi a representação das figuras espaciais. A professora (P5) mostrou preocupação para as formadoras com relação às dificuldades dos estudantes para desenhar as figuras geométricas espaciais solicitadas, pois temia que seus estudantes não tivessem um bom desempenho com

relação às atividades de representação, o que pode revelar que ela tinha conhecimento dos conteúdos matemáticos envolvidos na atividade e de seus alunos para a resolução da atividade.

Essa professora mostrou ter conhecimentos sobre o conteúdo e dos seus estudantes ao fazer uma reorganização da turma, porque a escola dispunha apenas de cinco conjuntos de sólidos geométricos e, de acordo com (P5), esse material poderia apoiá-los na representação dos sólidos que foram utilizados na construção do robô, mas também conhecia a potencialidade dos estudantes nas discussões e argumentações que permitiam negociação de sentidos na resolução de problemas de atividades que lhes são apresentadas.

Na observação da aula do 5º ano, os dados da pesquisa indicam que, em todas as situações de aprendizagens, a professora (P5) incentivou a comunicação dialógica entre a turma, valorizando cada contribuição e questionamentos. Com isso, compreendemos que a professora permitiu a sistematização de ideias e, conseqüentemente, a reflexão sobre elas; a oportunidade de interação com os outros; a espontaneidade, o comprometimento e, também, o respeito à diversidade.

Na observação da aula do 5º ano, os dados da pesquisa mostram, ainda, indícios de que a professora (P5) possui domínio de conteúdo e de ensino, que segundo Ball Thames e Phelps (2008) relaciona os conhecimentos específicos da Matemática com os de ensino.

Esse domínio foi possível de ser observado quando um dos estudantes manifestou-se dizendo que o cubo era um quadrado e fez essa representação. Frente a isso, a professora (P5) prontamente explanou ao estudante e a todos da turma que a figura não era um quadrado, mas sim um cubo, devido às suas características, fazendo com que o estudante percebesse que o cubo era formado por seis faces que tinham a forma de um quadrado e o que ele estava desenhando era, de fato, uma das faces daquele poliedro e não a figura em si.

Parzysz (2006) chama atenção, ainda, para o fato de o **desenho** poder se configurar como um obstáculo didático para a compreensão de conceitos matemáticos, pois quando os estudantes produzem ou fazem a interpretação de um desenho, pode ocorrer um conflito “do visto e do sabido”. O caso do estudante do 5º ano entrou nesse conflito, no episódio “O cubo é um quadrado”, pois procurou representar o cubo de acordo com a imagem mental que ele tinha desse poliedro regular, predominando o polo “do visto”, sem sistematizar a representação e as propriedades que conhecem do próprio

cubo (o sabido). Evidentemente, esse tipo de representação pode ser considerado como um obstáculo didático⁶ e conceitual para o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial.

No 5º ano, também foi revelado algumas crenças da professora com relação ao uso dos materiais manipuláveis. Durante o desenvolvimento da aula, os dados da pesquisa sugerem que a professora (P5) pode ter trabalhado com materiais manipulativos previamente, para ensinar Geometria. Esse fato pode ser evidenciado quando a professora questionou para um grupo o que seria vértices. Um dos estudantes afirmou que seria a “jujuba”, fazendo menção à bala de goma. Compreendemos que, para esse tipo de abordagem, (P5) pode ter encaixado as “jujubas” nas extremidades de palitos, de forma que elas pudessem representar os vértices e os palitos, as próprias arestas dos poliedros.

A afirmação do estudante pode indicar a crença da professora (P5) com relação ao fato de que o lúdico, envolve os estudantes e fomenta a participação, pois os estudantes gostaram da aula e perceberam que a Matemática pode ser fácil e atrativa. O fato de tornar a Matemática mais atraente para os estudantes leva muitas vezes o professor ao uso de materiais manipuláveis, que podem estar desprovidos de significações, demandando, portanto, uma compreensão mais profunda sobre os objetos de conhecimento e dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que se pretende alcançar (CURI, 2020).

No entanto, a professora faz o uso correto de materiais manipuláveis como os sólidos geométricos. Esse trabalho foi o fio condutor para o desenvolvimento de toda a atividade. Nesse sentido, observamos que a professora (P5) tanto reconheceu o potencial do uso do material, quanto as ideias que estavam subjacentes ao objeto matemático.

No caso do uso de materiais de Geometria, Curi (2020) esclarece que há estudos teóricos que subsidiam o uso de materiais concretos como os de Parzysy ou o dos Van Hiele. Esses estudos mostram que quando os estudantes se apoiam em materiais concretos, estão nos níveis mais baixos do pensamento geométrico e que é preciso avançar nas análises de figuras geométricas, com representações em forma visual (“desenho da figura”) e depois a partir de propriedades, sem apoio visual ou de material concreto. A autora destaca que o uso dos materiais concretos de Geometria — caixas que representem figuras geométricas espaciais — está subsidiado pelas pesquisas de

⁶ Os obstáculos didáticos são conhecimentos incorporados no ensino-aprendizagem e que possibilitam a elaboração de respostas adequadas a alguns problemas, no entanto podem acarretar em respostas erradas a variados tipos de questionamentos, podendo apresentar dificuldades a modificações (BROUSSEAU, 2007)

Parzysz (2006). Para que a evolução do pensamento geométrico aconteça ao longo do Ensino Fundamental, há necessidade de exploração de estratégias metodológicas com uso de materiais concretos nos primeiros níveis e de linguagem adequada.

Observamos que os estudantes revelaram capacidades matemáticas além das expectativas da professora (P5) ao serem incentivados a participar de maneira mais ativa nas atividades desenvolvidas na sala de aula.

Compreendemos que a utilização dos sólidos geométricos, como recursos manipuláveis, foi o fio condutor para o desenvolvimento de toda a atividade. Constatamos, a partir dos dados da etapa de reflexão da aula, que a professora tanto reconheceu o potencial do uso do material, quanto as ideias que estavam subjacentes ao objeto matemático. A nosso ver, esse recurso permitiu que os estudantes visualizassem e manipulassem as peças que compunham o robô a serem representadas por meio de desenhos. Os dados mostram que os estudantes percebiam a existências das características das figuras geométricas, tais como faces, arestas e vértices, assim como as suas relações.

Entendemos que a visualização e a manipulação estão subjetivamente relacionadas com as possibilidades que envolvem o processo de representação. Assim, compreendemos que a professora, ao propor que os estudantes realizassem a atividade com o apoio dos sólidos geométricos, permitiu o avanço do desenvolvimento do pensamento geométrico deles, na medida que perpassaram da experimentação do material manipulável para a representação visual (desenho).

Santos e Nacarato (2014), referenciando aos estudos de Pais (1996), destacam a importância de disponibilizar o objeto para os estudantes à medida que representa um enfoque concreto, pois, mediante a experimentação, é possível construir a elaboração conceitual, porém as autoras chamam a atenção para o fato de que essa manipulação não pode ser vista como lúdica, mas pautada em argumentações e análise do objeto. Por isso, a importância da interface mediadora do professor.

Outro aspecto que indica que os estudantes avançaram em seus conhecimentos geométricos, refere-se à dinâmica de adivinhações, que valorizou o papel ativo dos estudantes e resultou em importantes discussões matemáticas na sala de aula. A título de exemplo, podemos destacar um episódio: um dos grupos que estavam a frente havia dito uma característica que se enquadrava no prisma pentagonal, mas um integrante do grupo “vizinho” disse que se tratava de um prisma hexagonal, assim, no “calor” da emoção, o grupo comprovou essa identificação. Em seguida, os estudantes foram para os seus

lugares e iniciaram uma discussão. As formadoras, que estavam bem atrás desse grupo, observavam atentamente o que os estudantes estavam discutindo. Ao verificarem que os estudantes teriam cometido um equívoco, propuseram que se posicionassem a respeito.

Nesse sentido, compreendemos que esse desafio das adivinhações contribuiu para que o Objetivo de Desenvolvimento e Aprendizagem da atividade, “(EF05M15) Analisar, a partir de suas características, similaridades e diferenças entre poliedros (prismas, pirâmides e outros), nomeá-los e classificá-los”, ganhasse vida.

A nosso ver, isso só foi possível a partir do trabalho de manipulação dos sólidos geométricos, o qual permitiu que os estudantes reconhecessem algumas características, tais como: o formato e a quantidade de bases, o formato da face lateral, ou seja, quadriláteros nos prismas.

Consideramos que o desenvolvimento inicial do pensamento geométrico dos estudantes ocorreu no momento que eles tiveram a oportunidade de iniciar a atividade manipulando os sólidos, foram avançando com a representação das figuras espaciais, de forma visual, por meio dos desenhos e por fim, quando estes, por meio do desafio de adivinhações, puderam partir para as propriedades, sem o apoio visual do material concreto. Evidentemente, os materiais manipuláveis, nesse caso, foram o ponto de partida e o fio condutor da aula observada.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostram que o Projeto de Pesquisa desenvolvido nos Estudos de Aula, promoveu muitas situações de reflexão a partir da investigação da práxis, possibilitando que o grupo de professores do Ciclo Interdisciplinar se tornasse protagonista do seu próprio desenvolvimento profissional, que valoriza o seu saber da experiência e consolida os conhecimentos na ação e sobre a ação e os intensifica socializando em um trabalho colaborativo e reflexivo centrado em diálogo, negociação, confiança e respeito, com vista à melhoria nos resultados das aprendizagens dos estudantes.

Essa metodologia de formação Estudos de Aula possibilitou avanços nas práticas dos professores ao realizar um planejamento mais fundamentado teoricamente a partir do manuseio e estudo do próprio documento da Rede, intitulado “Orientações Didáticas do Currículo da Cidade, de Matemática”.

Na etapa de observação da aula planejada foram reveladas as crenças dos professores, especialmente com relação ao uso de materiais manipulativos em sala de aula; lacunas nos conhecimentos de conteúdos dos professores para ensinar Matemática, especialmente ao que se referia aos objetos matemáticos que estavam subtendidos nas propostas. Na etapa de reflexão, muitos desses fatores foram refletidos, aprofundados e ressignificados para os professores, o que permitiu mudanças nas práticas de sala. Ao planejar as atividades no coletivo, com seus pares, o grupo construiu conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino, dos currículos e dos estudantes e passaram a reconhecer as potencialidades dos documentos e materiais curriculares, assim assumiram a postura de protagonistas nas decisões de desenvolvimento curricular.

Com os Estudos de Aula, os professores passaram a mobilizar os conhecimentos provenientes de suas experiências e seus conhecimentos didáticos e curriculares foram sendo produzidos a partir de discussões com o grupo, baseados em aportes teóricos que versam sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. Entendemos que a consolidação dos conhecimentos dos professores, decorrentes das estratégias de formação foram catalisadoras do desenvolvimento profissional do grupo.

REFERÊNCIAS

- Ball, D.L.; Thames, M. H.; Phelps, G. "Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?" In: National Symposium on Professional Development for Engineering and Technology Education. Illinois State University: 2008.
- Borelli, S.S. Estudos de Aula na formação de professores de Matemática em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental que ensinam números inteiros. 2019. 247f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2017.
- Creswell, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- Curi, E. (comp.). O ENSINO DE MATEMÁTICA EM QUESTÃO: apontamentos para discussão e implementação do currículo da cidade. 2019. Disponível em: http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/53083.pdf?fbclid=IwAR1AU3hi_al_1h1Sr1yEBvA6vcA9sxcwVBnFLRbia53dk1FWUYntXLjzmOI. Acesso em: 10 out. 2019.
- Curi, E. (comp.). A metodologia Estudos de Aula na formação de professores que

ensinam Matemática: aspectos metodológicos, potencialidades e desafios. 2020. Disponível em: http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/53083.pdf?fbclid=IwAR1AU3hi_al_1h1Sr1yEBvA6vcA9sxcVBnFLRbia53dk1FWUYntXLjzmOI. Acesso em: 12 março. 2020.

Curi, E; Martins, P. B. Contribuições e desafios de um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia Lesson Study. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia: REBCT*, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 268-287, 2018.

Denzin, N. K. e Lincoln, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

Estrela, A (1994) *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora, 1994.

Gil, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Goldenberg, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

Martins, P.B. 2020. *Potencialidades dos estudos de aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam matemática na rede municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricula*. 251f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

Parzysz, B. Knowing vs seeing: problems of the plane representation of space geometry figures. *Educational Studies in Mathematics*, New York, v. 19, n. 1, p. 79-92, 1988.

Parzysz, B. La géométrie dans l'enseignement secondaire et en formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il? *Quaderni di Ricerca in Didattica*, n.17, p. 128-151, 2006.

Powell, A.; Francisco, J.; Maher, C. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Junior. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*. Rio Claro, n. 21, 2004

Santos, C. A. dos; Nacarato, A. M. *Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Matemática*. São Paulo: SME/ COPED, 2017.

São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Orientações Didáticas do Currículo da Cidade: Matemática: volume 1*. São Paulo: SME/COPED, 2018.

- São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Orientações Didáticas do Currículo da Cidade: Matemática: volume 2. São Paulo: SME/COPED, 2018.
- São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Matemática. São Paulo: SME/ COPED, 2017. SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Orientações Didáticas do Currículo da Cidade: Matemática: volume 1. São Paulo: SME/COPED, 2018.
- São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens: Matemática: volume único. versão estudante. São Paulo: SME/COPED, 2019.
- São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens: Matemática: volume único. versão professor. São Paulo: SME/COPED, 2019.
- Van Hiele, P. M. Similarities and differences between the theory of learning and teaching of Skemp and the Van Hiele levels of thinking. In: TALL, D. O.; THOMAS, M.; SKEMP, Richard R. Intelligence, learning and understanding in mathematics: a tribute to Richard Skemp. Flaxton: Post Pressed, 2002.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

As potencialidades dos estudos de aula em um projeto de pesquisa: análise de uma aula sobre figuras geométricas espaciais em uma turma do 5º ano do ensino fundamental

Priscila Bernardo Martins

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil.
E-mail: priscila.bmartins8@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6482-4031>

Edda Curi

Doutora em Educação Matemática
Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil.
E-mail: edda.curi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6347-0251>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Engenheiro Guilherme Cristiano Frender, 1275, CEP 03477-000, São Paulo, São Paulo, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo CCPPM pelas discussões

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: P.B. Martins, E. Curi.

Coleta de dados: P.B. Martins, E. Curi.

Análise de dados: P.B. Martins, E. Curi.

Discussão dos resultados: P.B. Martins, E. Curi.

Revisão e aprovação: P.B. Martins, E. Curi.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.



FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Sim. Trata-se de uma pesquisa de Doutorado aprovada no comitê de ética sob o número 2.870.145/Universidade Cruzeiro do Sul

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

EDITOR EDIÇÃO ESPECIAL – uso exclusivo da revista

Regina Célia Grando e Adair Mendes Nacarato

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 02-06-2021 – Aprovado em: 24-11-2021

